



TESIS DOCTORAL

Internet y Derecho Público: responsabilidad de los Proveedores de Internet

Autor:

MOISÉS BARRIO ANDRÉS

Directores:

Prof. Dr. SANTIAGO MUÑOZ MACHADO

***Prof. Dr. TOMÁS DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL
CASTILLO***

DEPARTAMENTO DE DERECHO PÚBLICO DEL ESTADO

Getafe, mayo de 2016



TESIS DOCTORAL

Internet y Derecho Administrativo: responsabilidad de los Proveedores de Internet

AUTOR: MOISÉS BARRIO ANDRÉS

**Directores: Prof. Dr. SANTIAGO MUÑOZ
MACHADO y Prof. Dr. TOMÁS DE LA QUADRA-
SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO**

Firma del Tribunal Calificador:

Firma

Presidente: (Nombre y apellidos)



Vocal: (Nombre y apellidos)

Secretario: (Nombre y apellidos)

Calificación:

Getafe, de de 2016.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	16
ABREVIATURAS	22

CAPÍTULO I

ORÍGENES DE INTERNET

I. CONCEPTO Y NACIMIENTO DE INTERNET	28
1.1. CONCEPTO	29
1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET	32
1.3. DE ARPANET A INTERNET	38
1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET	45
II. INSTITUCIONES	49
2.1. IAB (Internet Architecture Board).....	50
2.2. IETF (Internet Engineering Task Force)	51
2.3. WWW CONSORTIUM.....	52
2.4. IANA (Internet Assigned Numbers Authority)	53
2.5. ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)	54
2.6. ISOC (Internet Society)	57
2.7. NACIONES UNIDAS	58

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA.....64

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA..... 73

CAPÍTULO II

**EL DERECHO DE LAS TELECOMUNICACIONES Y SU INCIDENCIA
EN INTERNET**

**I. LA LIBERALIZACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LOS
ESTADOS UNIDOS, EN LA UNIÓN EUROPEA Y EN ESPAÑA**;**Error! Marcador**
no definido.

1.1. ORÍGENES DEL SERVICIO Y SU MONOPOLIO ESTATAL....;**Error!**
Marcador no definido.

**1.2. EL CAMINO HACIA LA LIBERALIZACIÓN EN ESTADOS UNIDOS
Y EUROPA;****Error! Marcador no definido.**

1.3. LA LIBERALIZACIÓN EN ESPAÑA...;**Error! Marcador no definido.**

**1.4. LA REFORMA COMUNITARIA 2009 Y SU TRANSPOSICIÓN AL
DERECHO ESPAÑOL;****Error! Marcador no definido.**

1.5. EL SERVICIO UNIVERSAL DE TELECOMUNICACIONES;**Error!**
Marcador no definido.

**1.6. ¿EXISTE UN DERECHO FUNDAMENTAL DE ACCESO A
INTERNET?.....;****Error! Marcador no definido.**

**1.7. EL ACCESO FUNCIONAL A INTERNET COMO PRESTACIÓN
INTEGRANTE DEL SERVICIO UNIVERSAL DE TELECOMUNICACIONES
.....;****Error! Marcador no definido.**

a) Tecnologías de acceso;**Error! Marcador no definido.**

b) El acceso funcional a Internet **¡Error! Marcador no definido.**

c) Velocidad comprendida en el acceso funcional **¡Error! Marcador no definido.**

1.8. EL ACCESO AL BUCLE LOCAL **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO III

RÉGIMEN JURÍDICO DE LOS SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

I. INTRODUCCIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.

II. RÉGIMEN GENERAL DE LOS SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN..... ¡Error! Marcador no definido.

2.1. NOCIÓN COMUNITARIA DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2. NOCIÓN DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN LA DIRECTIVA SOBRE EL COMERCIO ELECTRÓNICO (DCE) Y EN LA LEY DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE FORMACIÓN Y DE COMERCIO ELECTRÓNICO (LSSI) **¡Error! Marcador no definido.**

2.3. EL ÁMBITO TERRITORIAL DE APLICACIÓN DE LA LSSI... **¡Error! Marcador no definido.**

III. SUJETOS INTERVINIENTES EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN¡Error! Marcador no definido.

3.1. CREADOR **¡Error! Marcador no definido.**

3.2. DESTINATARIO O USUARIO **¡Error! Marcador no definido.**

3.3. INTERMEDIARIOS **¡Error! Marcador no definido.**

IV. LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE INTERMEDIACIÓN

..... ¡Error! Marcador no definido.

4.1. PROVEEDORES DE ACCESO A INTERNET; ¡Error! Marcador no definido.

a) Concepto ¡Error! Marcador no definido.

b) Clasificación ¡Error! Marcador no definido.

c) Régimen legal ¡Error! Marcador no definido.

d) La neutralidad de Internet..... ¡Error! Marcador no definido.

4.2. PROVEEDORES DE CACHING ¡Error! Marcador no definido.

a) Concepto ¡Error! Marcador no definido.

b) Clasificación ¡Error! Marcador no definido.

c) Régimen legal ¡Error! Marcador no definido.

4.3. PROVEEDORES DE ALOJAMIENTO DE CONTENIDOS ¡Error! Marcador no definido.

a) Concepto ¡Error! Marcador no definido.

b) Clasificación ¡Error! Marcador no definido.

c) Régimen legal ¡Error! Marcador no definido.

d) El servicio de *housing* ¡Error! Marcador no definido.

4.4. PROVEEDORES DE BÚSQUEDAS O ENLACES; ¡Error! Marcador no definido.

a) Concepto ¡Error! Marcador no definido.

b) Clasificación ¡Error! Marcador no definido.

c) Régimen legal ¡Error! Marcador no definido.

d) ¿Existe un derecho a la neutralidad en la indexación de contenidos?

..... **¡Error! Marcador no definido.**

4.5. REDES SOCIALES..... **¡Error! Marcador no definido.**

a) Concepto **¡Error! Marcador no definido.**

b) Clasificación **¡Error! Marcador no definido.**

c) Régimen legal **¡Error! Marcador no definido.**

V. OBLIGACIONES GENERALES APLICABLES A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

¡Error! Marcador no definido.

5.1. EL PRINCIPIO DE NO AUTORIZACIÓN PREVIA **¡Error! Marcador no definido.**

5.2. RESTRICCIONES A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN **¡Error! Marcador no definido.**

5.3. OBLIGACIÓN DE PROPORCIONAR DETERMINADA INFORMACIÓN **¡Error! Marcador no definido.**

5.4. CÓDIGOS DE CONDUCTA Y SISTEMAS ALTERNATIVOS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS **¡Error! Marcador no definido.**

VI. OBLIGACIONES PARTICULARES DE LOS INTERMEDIARIOS

..... **¡Error! Marcador no definido.**

6.1. DEBERES DE COLABORACIÓN **¡Error! Marcador no definido.**

6.2. DEBERES DE INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD
..... **¡Error! Marcador no definido.**

6.3. DEBER DE RETENCIÓN DE DATOS.. **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO IV

PANORÁMICA DEL RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD EN EL DERECHO COMPARADO

I. DERECHO NORTEAMERICANO..... ¡Error! Marcador no definido.

1.1. PRECEDENTES: EL CASO BETAMAX Y LAS NOCIONES DE CONTRIBUTORY INFRINGEMENT Y VICARIOUS LIABILITY**¡Error! Marcador no definido.**

1.2. LOS CASOS DE REFERENCIA PREVIOS A LA CDA: CUBBY V. COMPUSERVE Y STRATTON OAKMONT V. PRODIGY;**¡Error! Marcador no definido.**

1.3. LA REACCIÓN LEGISLATIVA: LA COMMUNICATIONS DECENCY ACT**¡Error! Marcador no definido.**

1.4. LA INTERPRETACIÓN JURISPRUDENCIAL DE LA CDA.....**¡Error! Marcador no definido.**

1.5. LA GESTACIÓN DE LA DMCA..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.6. LA DIGITAL MILLENNIUM COPYRIGHT ACT (DMCA)**¡Error! Marcador no definido.**

1.7. LA APLICACIÓN JURISPRUDENCIAL DE LA DMCA**¡Error! Marcador no definido.**

1.8. POSTERIORES INICIATIVAS LEGISLATIVAS;**¡Error! Marcador no definido.**

II. DERECHO EUROPEO ¡Error! Marcador no definido.

2.1. REINO UNIDO **¡Error! Marcador no definido.**

2.2. FRANCIA..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3. ITALIA **¡Error! Marcador no definido.**

2.4. ALEMANIA **¡Error! Marcador no definido.**

III. DERECHO COMUNITARIO ¡Error! Marcador no definido.

3.1. LOS PRIMEROS TEXTOS COMUNITARIOS; **¡Error! Marcador no definido.**

a) La Comunicación sobre contenidos ilícitos y nocivos en Internet
..... **¡Error! Marcador no definido.**

b) El Libro Verde sobre la protección de los menores y de la dignidad humana en los servicios audiovisuales y de información; **¡Error! Marcador no definido.**

c) La Iniciativa Europea de Comercio Electrónico; **¡Error! Marcador no definido.**

3.2. EL PROYECTO IMPRIMATUR..... **¡Error! Marcador no definido.**

3.3. LA CONFERENCIA MINISTERIAL DE BONN DE JULIO DE 1997
..... **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO V

RESPONSABILIDAD DE LOS PROVEEDORES EN EL MARCO DEL DERECHO PÚBLICO

**I. NUEVAS COORDENADAS DE LA RESPONSABILIDAD EN
INTERNET ¡Error! Marcador no definido.**

a) Anonimato **¡Error! Marcador no definido.**

b) Deslocalización, ley aplicable y jurisdicción competente..... **¡Error! Marcador no definido.**

- c) Vulnerabilidad de la información ... **¡Error! Marcador no definido.**
- d) Viralidad y la expansión del daño .. **¡Error! Marcador no definido.**
- e) Redefinición de la relación de causalidad **¡Error! Marcador no definido.**
- f) Intermediación técnica y el régimen de responsabilidad de los prestadores de servicios de intermediación **¡Error! Marcador no definido.**

II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE RESPONSABILIDAD..... **¡Error! Marcador no definido.**

- A) Cobertura *horizontal*..... **¡Error! Marcador no definido.**
- B) Referidas sólo a la responsabilidad en su función técnica de intermediación **¡Error! Marcador no definido.**
- C) Aplicables frente a *cualquier* tipo de responsabilidad..... **¡Error! Marcador no definido.**
- D) Incluye a los proveedores que faciliten enlaces a contenidos o instrumentos de búsqueda..... **¡Error! Marcador no definido.**
- E) Resulta compatible con el ejercicio de acciones de cesación **¡Error! Marcador no definido.**
- F) Inexistencia de una obligación general de supervisión **¡Error! Marcador no definido.**
- G) La falta de los requisitos exigidos para la exclusión de responsabilidad no implica necesariamente que el prestador pase a ser responsable **¡Error! Marcador no definido.**
- H) Aplicabilidad de las reglas generales sobre responsabilidad. **¡Error! Marcador no definido.**

III. NATURALEZA JURÍDICA **¡Error! Marcador no definido.**

A) Es una responsabilidad extracontractual; **Error! Marcador no definido.**

B) Es una responsabilidad propia por contenido ajeno.....; **Error! Marcador no definido.**

C) Es una responsabilidad subjetiva ...; **Error! Marcador no definido.**

IV. LOS SUPUESTOS DE EXCLUSIÓN DE RESPONSABILIDAD EN LA DIRECTIVA Y SU TRANSPOSICIÓN EN LA LSSI.. ; **Error! Marcador no definido.**

4.1. ALCANCE DE LA EXCLUSIÓN; **Error! Marcador no definido.**

4.2. MERA TRANSMISIÓN, PROVISIÓN DE ACCESO Y ALMACENAMIENTO EFÍMERO ACCESORIO A LA TRANSMISIÓN; **Error! Marcador no definido.**

a) La distinción entre comunicación y acceso; **Error! Marcador no definido.**

b) El almacenamiento efímero de datos; **Error! Marcador no definido.**

c) Requisitos y alcance de la exclusión de responsabilidad en la Directiva; **Error! Marcador no definido.**

d) Transposición de la DCE en la LSSI; **Error! Marcador no definido.**

e) Supuestos posibles de responsabilidad; **Error! Marcador no definido.**

4.3. CACHING; **Error! Marcador no definido.**

a) Significado del *caching* en la transmisión de datos.....; **Error! Marcador no definido.**

b) Requisitos y alcance de la exclusión de responsabilidad en la

Directiva **¡Error! Marcador no definido.**

c) Transposición de la DCE en la LSSI **¡Error! Marcador no definido.**

d) Supuestos posibles de responsabilidad **¡Error! Marcador no definido.**

4.4. ALOJAMIENTO DE DATOS **¡Error! Marcador no definido.**

a) Supuestos que quedan incluidos dentro del *hosting* **¡Error! Marcador no definido.**

b) Requisitos y alcance de la exclusión de responsabilidad en la Directiva **¡Error! Marcador no definido.**

c) Transposición de la DCE en la LSSI **¡Error! Marcador no definido.**

d) Supuestos posibles de responsabilidad **¡Error! Marcador no definido.**

4.5. ENLACES E INSTRUMENTOS DE BÚSQUEDA **¡Error! Marcador no definido.**

a) Requisitos y alcance de la exclusión de responsabilidad en la LSSI **¡Error! Marcador no definido.**

b) La problemática de las páginas web de enlaces **¡Error! Marcador no definido.**

c) Supuestos posibles de responsabilidad **¡Error! Marcador no definido.**

4.6. EL PROBLEMA DEL CONOCIMIENTO EFECTIVO EN LOS ARTÍCULOS 16 Y 17 LSSI **¡Error! Marcador no definido.**

a) El origen del concepto en el derecho norteamericano **¡Error!**

Marcador no definido.

b) Su recepción por la Directiva **¡Error! Marcador no definido.**

c) Su transposición por el Derecho comparado europeo **¡Error!**

Marcador no definido.

d) El conocimiento efectivo en la LSSI **¡Error! Marcador no definido.**

e) La notificación del perjudicado **¡Error! Marcador no definido.**

V. UNA IMPERIOSA REFORMA: LA NECESIDAD DE INCORPORAR MECANISMOS DE NOTIFICACIÓN Y RETIRADA DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES ILÍCITAS ¡Error! Marcador no definido.

5.1. SU REGULACIÓN EN LA DIGITAL MILLENNIUM COPYRIGHT ACT **¡Error! Marcador no definido.**

5.2. EL ESTADO DE LA CUESTIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO VI

LA TUTELA ADMINISTRATIVA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

I. EL FRACASO DE LOS MECANISMOS PENALES Y CIVILES DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN INTERNET..... ¡Error! Marcador no definido.

1.1. MECANISMOS PENALES **¡Error! Marcador no definido.**

1.2. MECANISMOS CIVILES **¡Error! Marcador no definido.**

II. EL NUEVO MECANISMO DE TUTELA ADMINISTRATIVA DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

..... ¡Error! Marcador no definido.

1.1. DERECHO DE LA UNIÓN EUROPEA ¡Error! Marcador no definido.

1.2. LA "LEY SINDE" ¡Error! Marcador no definido.

**III. NATURALEZA JURÍDICA DE LA NUEVA POTESTAD DIRIGIDA
AL RESTABLECIMIENTO DE LA LEGALIDAD EN MATERIA DE
PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL MARCO DE LA SOCIEDAD DE LA
INFORMACIÓN ¡Error! Marcador no definido.**

a) Es una potestad de restablecimiento de la legalidad intelectual, y no
tiene carácter sancionador ¡Error! Marcador no definido.

b) La intervención judicial es una garantía de determinados derechos
fundamentales de los afectados ¡Error! Marcador no definido.

c) Compatibilidad del nuevo procedimiento administrativo de
salvaguarda con el ejercicio de las correspondientes acciones civiles y penales
..... ¡Error! Marcador no definido.

**IV. EL PROCEDIMIENTO DE RESTABLECIMIENTO DE LA
LEGALIDAD EN MATERIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL
MARCO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN ¡Error! Marcador no
definido.**

4.1. SUJETOS Y ELEMENTOS BÁSICOS DEL PROCEDIMIENTO ¡Error!
Marcador no definido.

a) Objeto ¡Error! Marcador no definido.

b) Finalidad ¡Error! Marcador no definido.

c) Sujeto activo ¡Error! Marcador no definido.

d) Sujeto pasivo ¡Error! Marcador no definido.

e) Otros interesados ¡Error! Marcador no definido.

f) Órgano competente **¡Error! Marcador no definido.**

4.2. PROCEDIMIENTO **¡Error! Marcador no definido.**

4.3. EFECTOS DE LA RESOLUCIÓN FAVORABLE A LA ADOPCIÓN DE MEDIAS. EN ESPECIAL, EN RELACIÓN CON LOS ISPS; **¡Error! Marcador no definido.**

a) Carácter preceptivo de la autorización judicial; **¡Error! Marcador no definido.**

b) Objeto **¡Error! Marcador no definido.**

c) Sujetos legitimados y plazos..... **¡Error! Marcador no definido.**

d) Recursos contra el Auto denegando o autorizando la medida; **¡Error! Marcador no definido.**

V. REFLEXIONES FINALES **¡Error! Marcador no definido.**

CONCLUSIONES **358**

BIBLIOGRAFÍA **374**

INTRODUCCIÓN

Asistimos en nuestro tiempo a un conjunto de transformaciones sociales y económicas que han principiado a producirse a consecuencia del desarrollo exponencial y convergente del mundo de Internet.

Esta nueva realidad no pasa desapercibida al jurista, que observa, a veces no exento de desasosiego, cómo se van resquebrajando los esquemas tradicionales, y se impone una necesaria adaptación —naturalmente también desde el punto de vista jurídico— al nuevo estado. El Derecho debe amoldarse a la realidad (y no a la inversa), siendo una de sus funciones la de canalizar por cauces adecuados la nueva materialidad social, económica y cultural en que se traducen las avanzadas técnicas que han implantado las infovías.

En la actualidad, hay consenso científico en destacar el carácter en cierta medida artificial de la polémica acerca de si Internet debe quedar al margen del Derecho, que ha venido argumentándose apuntando que la Red surgió como un foro de intercambio múltiple y libre de información —inicialmente destinado a la utilización compartida de los entonces muy caros entornos de supercomputación—, creado desde abajo (no por disposición de los Poderes Públicos) y que operaría bajo el principio de libertad en su concepción más extrema, si se quiere.

En efecto, a mi juicio, el planteamiento no debe ser «Internet versus Derecho», de igual manera que no pueden contraponerse, como conceptos antagónicos, Derecho y Libertad. Sostener que Internet debe ser un espacio de «no-Derecho» para salvaguardar la libertad con la que surgió equivaldría a afirmar que en un Estado de Derecho no existe Libertad. Como recuerda VILLAR PALASÍ¹, Internet es, ante todo, un espacio social y como tal debe ser regulado por el Derecho. Además, la realidad actual demuestra que Internet no funciona rigiéndose exclusivamente por normas de conducta espontáneas o por reglas que deberían encuadrarse en el ámbito extrajurídico (reglas de

¹ VILLAR PALASÍ, José Luis: "Implicaciones jurídicas de Internet", en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, N° 28, 1998, págs. 507 y ss.

carácter social), como la cortesía, respeto o rechazo moral a determinadas conductas, colaboración altruista, etc.

Por el contrario, existen numerosas reglas jurídicas que rigen el funcionamiento de la Red (al menos en algunos aspectos), que se enmarcan con naturalidad dentro del ámbito jurídico (exceden de lo que cabría considerar como meras pautas de carácter social), y que como tales producen consecuencias jurídicas. No obstante, el Derecho de Internet presenta rasgos propios, pues la mayoría de sus reglas son adoptadas por los distintivos órganos de Internet.

El presente trabajo de investigación no pretende abordar la multitud de cuestiones que desde un punto de vista jurídico plantea su utilización —jurisdicción competente en caso de conflicto, defensa del consumidor, propiedad intelectual e industrial, comportamientos ilícitos, medios de prueba, seguridad en las transacciones, etc.—, sino acometer un problema específico: el estudio del régimen de responsabilidad de los proveedores de Internet.

Con el correr del desarrollo de Internet, los *Internet Service Providers* (ISPs) han sufrido una importante evolución. En un primer momento, y ante el desinterés de los operadores de telecomunicaciones frente al fenómeno del ciberespacio, el acceso a la Red y los servicios asociados a ella (correo electrónico, alojamiento de páginas web, acceso a *newsgroups*, etc.), fueron suministrados por estos *providers*, que disponían en su centro de datos de baterías de modems a los que debían conectarse los primeros internautas. Esta tecnología pronto se reveló insuficiente para dar respuesta a las crecientes demandas de acceso a Internet, lo cual motivó la entrada en escena de la RDSI, la banda ancha y la asunción de la provisión del acceso a Internet por parte fundamentalmente de las operadoras de telecomunicaciones, con la consiguiente reconversión del papel de ISP orientándose principalmente desde entonces a la empresa, al margen de la pura conectividad, para ofrecer servicios de alojamiento, alta en buscadores, correo electrónico, registro de dominios, diseño de páginas web, posicionamiento en buscadores, sistemas de seguridad, aplicaciones en la nube, etc. Finalmente, la irrupción de los servicios web 2.0 ha provocado la aparición de nuevos *providers*, como son los buscadores, las plataformas de *blogs*, las redes sociales o las

nuevas aplicaciones *over-the-top* (Skype, iMessage, WhatsApp, Netflix, ...).

Su régimen jurídico está indisolublemente ligado al Derecho de las telecomunicaciones y al Derecho Público, en el contexto actual de la liberalización de las telecomunicaciones y consiguiente transformación del viejo «servicio público» de telecomunicaciones en el nuevo «servicio universal». Lo que se ha producido, como bien enseña el Maestro DE LA QUADRA-SALCEDO², es una transformación de los papeles del Estado, "*que de ser prestador ha pasado a ser, por una parte, regulador de actividades que se prestan en competencia y, por otra, garantizador de que las obligaciones de servicio público que se imponen a las empresas privadas que compiten en las actividades de interés económico general, se observen puntualmente por las empresas*". En consecuencia, el estudio de nuestro protagonista debe principiar en este marco.

El desarrollo de nuestra investigación exige, en primer lugar, comprender los peculiares orígenes de Internet y sus rasgos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad, permitiendo que equipos de toda índole puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnología y medio de transmisión. En ella, cabe diferenciar tres estratos o niveles: un estrato *físico* (el conjunto de conexiones de varia naturaleza técnica), un estrato de *contenidos* (los materiales albergados en su seno), y un estrato *lógico* (la interfaz que brinda la conexión física y funcional entre ordenadores y redes). Estos atributos han engendrado una peculiar configuración genética de este ecosistema, tanto en el aspecto organizativo como de regulación, y que deben de tenerse muy en cuenta a la hora de planificar y ejecutar cualquier labor normativa dirigida a Internet (capítulo I).

A continuación, es objeto de atención el derecho de las telecomunicaciones en lo tocante a su incidencia en la Red. El desarrollo tecnológico ha propiciado que Internet ampliara espectacularmente el mercado mundial de aplicaciones y comunicaciones electrónicas, desembocando en una transformación radical del sector de las

² DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Estado y mercado en un mundo global", en *Cuadernos de Derecho Público*, N° 25, 2005, pág. 79.

telecomunicaciones –cuyo origen se sitúa en el servicio público telefónico estudiado pioneramente entre nosotros por el Maestro MUÑOZ MACHADO– en un sector mucho más amplio y complejo, en el que la infraestructura se confunde ineluctablemente con los contenidos. Esta transformación ha venido acompañada de importantes cambios regulatorios, rompiendo su configuración monopolística clásica instaurada desde sus orígenes. La liberalización ha constituido el *prius* que ha gestado una pléyade de diversos tipos de proveedores de Internet (capítulo II).

El capítulo III aborda el marco jurídico general de los servicios en la Sociedad de la Información. El creciente dinamismo de la actividad empresarial en Internet impulsó al legislador europeo a considerar la necesidad de establecer reglas para ordenar y armonizar algunos aspectos de la prestación de servicios en el ciberespacio, buscando garantizar la efectiva libertad de circulación de dichos servicios y, a su vez, facilitar el crecimiento del comercio electrónico, removiendo los obstáculos legislativos para su pleno desarrollo. De este empeño surge la Directiva 2000/31/CE, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la Sociedad de la Información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico, abreviadamente DCE), que ha sido transpuesta a nuestro Ordenamiento a través de la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la Sociedad de la Información y de comercio electrónico (abreviadamente LSSI), y que constituye una manifestación de la nueva potestad reguladora de la Administración en el actual papel del Estado como regulador y garante.

Todo ello aboca, en fin, a la problemática de la responsabilidad de los *providers* intermediarios en la Red. Detrás de esta materia se esconde, en realidad, un espinoso problema de política jurídica, pues las reglas de atribución de responsabilidad en este ámbito pueden llevar a instaurar un juego de incentivos que condicione el desarrollo de la Sociedad de la Información. En un primer momento, ha sido la jurisprudencia norteamericana la que resolvió los primeros litigios que en dicho país se plantearon a principios de los años noventa del pasado siglo. Pero lo insatisfactorio de esta última jurisprudencia desencadenó una reacción legislativa que cristalizó en la primera norma reguladora de la responsabilidad de los ISPs, la *Communications Decency Act* (CDA), promulgada el 8 de febrero de 1996. Pero al excluir determinados sectores, como es el caso de la propiedad intelectual, ello motivó la subsiguiente promulgación de la *Digital*

Millennium Copyright Act (DMCA), de 28 de octubre 1998. Ambas normas han influido destacadamente en el sistema comunitario y nacional de responsabilidad, por lo que son objeto de un atento tratamiento, pero sin desconocer tampoco el estado de la cuestión en los países más próximos a nuestro entorno (capítulo IV).

En el capítulo V se aborda el régimen comunitario y español de responsabilidad para los diversos tipos de proveedores de Internet, que incluye a los proveedores de acceso, a los proveedores de *caching*, a los proveedores de alojamiento de páginas web y, en fin, a los proveedores de enlaces o instrumentos de búsqueda. Lo cual viene precedido del tratamiento de las coordenadas que marcan la responsabilidad en las infovías (anonimato, deslocalización, vulnerabilidad de la información, viralidad y expansión del daño, redefinición de la relación de causalidad), los caracteres de la responsabilidad (cobertura horizontal, comprensiva únicamente de la responsabilidad en su función técnica de intermediación, aplicables frente a cualquier género de responsabilidad, compatible con el ejercicio de las acciones de cesación, inexistencia de una obligación general de supervisión, etc.) y su naturaleza jurídica. Del mismo modo, se acomete en su seno la interpretación jurisprudencial del sistema y se ponen de relieve las lagunas existentes. Finalmente, se propone una reforma para paliar las insuficiencias detectadas, y que exigiría instituir entre otras medidas un nuevo mecanismo de notificación y retirada de contenidos y actividades ilícitas.

Por último, en el capítulo VI se afronta la especial problemática de la protección de la propiedad intelectual en Internet, en cuanto que el fracaso de la tutela judicial penal y civil ha determinado el recurso al Derecho Administrativo mediante una reforma del Texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (abreviadamente TRLPI), consistente en la reordenación de la Comisión de Propiedad Intelectual y en la atribución a una de sus dos nuevas Secciones, la Segunda, de una nueva potestad administrativa destinada a interrumpir la prestación de un servicio de la Sociedad de la Información o a retirar de éste los contenidos que vulneren derechos de propiedad intelectual, siempre que concurren las demás circunstancias y requisitos descritos por la norma (artículo 158.4 TRLPI). Evidentemente, estas medidas sólo pueden adoptarse tras la instrucción de un procedimiento administrativo, cuyos elementos esenciales están también perfilados en el nuevo artículo 158 ter del TRLPI y que han sido desarrollados por el Real Decreto 1889/2011, de 30 de diciembre. Su problemática y sus afectaciones

a los protagonistas de nuestro estudio son objeto de tratamiento en este último capítulo.

Quiero concluir esta introducción agradeciendo el apoyo incondicionado de mi familia, y especialmente de mi madre. De forma particular, deseo expresar mi gratitud a mi Maestros y Directores de Tesis Prof. MUÑOZ MACHADO, y Prof. DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO quienes además de su bien conocida lucidez jurídica tuvieron a bien atender dudas y encauzar la investigación, haciendo posible llevarla a buen puerto.

ABREVIATURAS

AED: Agenda Digital para Europa.

AEPD: Agencia Española de Protección de Datos.

AMLT : Acceso Mayorista a la Línea Telefónica.

ANRs: Autoridad/es Nacionales de Reglamentación.

Ar.: Repertorio de jurisprudencia Aranzadi.

ARPA: Advanced Research Projects Agency.

BOE: Boletín Oficial del Estado.

CC: Código Civil.

CCAA: Comunidades Autónomas.

CDA: Communications Decency Act.

CDI: Real Decreto 899/2009, de 22 de mayo, por el que se aprueba la carta de derechos del usuario de los servicios de comunicaciones electrónicas.

CDN: Content Delivery Network.

CE: Constitución Española.

CMT: Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia.

DCE: Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico).

DDASI: Directiva 2001/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2001, relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de

autor y derechos afines a los derechos de autor en la Sociedad de la Información.

Directiva Acceso: Directiva 2002/19/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa al acceso a las redes de comunicaciones electrónicas y recursos asociados y a su interconexión.

Directiva Autorización: Directiva 2002/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa a la autorización de redes servicios de comunicaciones electrónicas.

Directiva Intimidad: Directiva 2002/58/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2002, relativa al tratamiento de los datos personales y a la protección de la intimidad en el sector de las comunicaciones electrónicas.

Directiva Marco: Directiva 2002/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa a un marco regulador común de las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas.

Directiva Servicio Universal: Directiva 2002/22/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de marzo de 2002, relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas.

DMCA: Digital Millennium Copyright Act.

DNS: Domain Name System.

EWHC: High Court of England and Wales.

FCC: Federal Communications Commission.

FTTH: Fiber to the Home.

IAB: Internet Architecture Board.

IANA: Internet Assigned Numbers Authority.

ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.

IETF: Internet Engineering Task Force.

ISOC: Internet Society.

ISP: Internet Service Provider.

LBRL: Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.

LCDCE: Ley 25/2007, de 18 de octubre, de Conservación de Datos relativos a las Comunicaciones electrónicas y a las Redes públicas de comunicaciones.

LES: Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

LGCA: Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual.

LGTel 1998: Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones.

LGTel 2003: Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones.

LGTel 2014: Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

LJCA: Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-administrativa.

LOFAGE: Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado.

LOPJ: Ley Orgánica 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial.

LOT: Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones.

LPAP: Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas.

LRJAP: Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

LSSI: Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la Sociedad de la Información

y de comercio electrónico.

MARCO: Oferta Mayorista de Acceso a Registros y Conductos.

MINETUR: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

NEBA: Nuevo Servicio Ethernet de Banda Ancha.

NGA: Next Generation Access.

NGN: Next Generation Net.

OBA: Oferta de Acceso al Bucle de Abonado.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OIR: Oferta de Interconexión de Referencia.

OMC: Organización Mundial del Comercio.

OMV: Operador Móvil Virtual.

ORECE: Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas.

ORLA: Oferta de Referencia de Líneas Alquiladas.

OTT: Over-the-Top Content.

PSM: Poder Significativo de Mercado.

RSU: Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios.

RTVE: Radio Televisión Española.

SAN: Sentencia de la Audiencia Nacional.

SAP: Sentencia de la Audiencia Provincial.

SETSI: Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la

Información.

SSI: Servicio de la Sociedad de la Información.

STC/SSTC: Sentencia/s del Tribunal Constitucional.

STJUE/SSTJUE: Sentencia/s del Tribunal de Justicia de la Unión Europea.

STS/SSTS: Sentencia/s del Tribunal Supremo.

TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol.

TEDH: Tribunal Europeo de Derechos Humanos.

TFUE: Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

TJUE: Tribunal de Justicia de la Unión Europea.

TRLPI: Texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.

UE: Unión Europea.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS³, por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por

³ ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red⁴.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una

⁴ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)⁵, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in "cyberspace" and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO⁶, quien destaca que lo que conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero

⁵ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

⁶ MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

compositum donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER⁷ y LESSIG⁸ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU⁹ y GARCÍA MEXÍA¹⁰ en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

⁷ BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

⁸ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

⁹ CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

¹⁰ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA¹¹, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo¹². La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

¹¹ *Op. cit.*, pág. 13.

¹² Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓÑEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.): *De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España*. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág. 191 y ss.; y VEÀ BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet*. Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, 2002.

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG¹³ concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (WWW) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones¹⁴. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios¹⁵.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)¹⁶, que diseñó una red para interconectar sus ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no

¹³ ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

¹⁴ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

¹⁵ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Editorial Alianza, Madrid, 2000.

¹⁶ La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

podría ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET¹⁷.

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas —que pivotan entorno al servidor principal¹⁸—, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red¹⁹. De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964²⁰). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a

¹⁷ En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

¹⁸ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

¹⁹ Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

²⁰ KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo²¹ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”²². Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas²³.

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)²⁴.

²¹ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

²² Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

²³ KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

²⁴ "Brief History of the Internet", *op. cit.*, pág. 3.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)²⁵, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÀ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÀ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos, pues *“conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la*

²⁵ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación²⁶”.

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO²⁷, VILLAR PALASÍ²⁸, SÁNCHEZ BLANCO²⁹ o GARCÍA MEXÍA³⁰, quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes³¹.

²⁶ *Op. cit.*, pág. 17.

²⁷ *Op. cit.*, pág. 33.

²⁸ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

²⁹ SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

³⁰ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

³¹ *Op. cit.*, pág. 32.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado —como sabemos— en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP³² (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que

³² La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos —llamados *gateways* o *routers*— para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 1) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 2) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 3) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 4) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red —el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP³³—, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo

³³ DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa —como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía—. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores³⁴. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica³⁵.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN³⁶, los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y

³⁴ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Physicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

³⁵ Cita VÈA, *op. cit.*, pág. 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

³⁶ *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE³⁷, que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que

³⁷ *Op. cit.*, pág. 178.

trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de

conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP³⁸). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*³⁹) financiada con fondos públicos. En su lugar, se

³⁸ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

³⁹ *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*⁴⁰ se caracterizan porque pueden alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*⁴¹), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2⁴². En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a

⁴⁰ Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

⁴¹ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

⁴² Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e

intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*⁴³), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero), que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)⁴⁴. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar

⁴³ Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

⁴⁴ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF⁴⁵ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo⁴⁶ puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco

⁴⁵ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

⁴⁶ Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios⁴⁷. De forma muy expresiva lo describe ABBATE⁴⁸ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

⁴⁷ Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

⁴⁸ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA⁴⁹, dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación⁵⁰.

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirige los conflictos que se

⁴⁹ LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

⁵⁰ En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces⁵¹ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad⁵². La IETF es mundialmente conocida

⁵¹ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

⁵² En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web⁵³.

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de HiperTexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet⁵⁴.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

⁵³ En detalle, <http://www.w3.org/>

⁵⁴ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA⁵⁵, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro⁵⁶. Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet⁵⁷ e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

⁵⁵ *Op. cit.*, pág. 47.

⁵⁶ Es lo que técnicamente se denomina “resolución universal” y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

⁵⁷ Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz⁵⁸. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)⁵⁹.

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ⁶⁰, que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

⁵⁸ En detalle, <http://www.icann.org>

⁵⁹ Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .areo y .pro. .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

⁶⁰ IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento⁶¹, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio⁶². Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes⁶³, las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute de la University

⁶¹ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, N° 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

⁶² Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

⁶³ El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN⁶⁴, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso⁶⁵.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones⁶⁶. Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de

⁶⁴ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

⁶⁵ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

⁶⁶ En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183⁶⁷ que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

⁶⁷ Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*⁶⁸, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*⁶⁹, compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*⁷⁰, cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas

⁶⁸ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

⁶⁹ UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

⁷⁰ UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rév.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet⁷¹.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)⁷², una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes

⁷¹ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

⁷² La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de *"debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales"*⁷³.

El FGI⁷⁴ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de

⁷³ Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*

⁷⁴ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA⁷⁵, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias estadounidenses*"⁷⁶. Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ⁷⁷ que no ha surgido todavía "*un*

⁷⁵ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

⁷⁶ MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

⁷⁷ *Op. cit.*, pág. 278.

interés internacional válido" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu⁷⁸.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquella en el continente europeo.

⁷⁸ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE⁷⁹ denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente⁸⁰.

Habrà que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet⁸¹/KTH⁸²), Francia (INRIA⁸³), Italia (CNUCE⁸⁴), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI⁸⁵, NIKHEF⁸⁶) y Reino Unido

⁷⁹ *Op. cit.*, pág. 142.

⁸⁰ Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

⁸¹ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

⁸² KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

⁸³ INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

⁸⁴ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

⁸⁵ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

(UCL⁸⁷). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN⁸⁸), la Agencia Espacial Europea (ESA⁸⁹) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG⁹⁰). Este último había constituido años antes la red EUnet⁹¹, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁹², y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

⁸⁶ NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

⁸⁷ UCL: University College of London.

⁸⁸ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

⁸⁹ ESA: European Space Agency.

⁹⁰ EUUG: European Unix Users Group.

⁹¹ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

⁹² *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet⁹³.

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

⁹³ Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y AConet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET⁹⁴, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 1) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 2) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 3) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

⁹⁴ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 4) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 5) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 6) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE⁹⁵ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

⁹⁵ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE⁹⁶, financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

⁹⁶ Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone⁹⁷ (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

⁹⁷ DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea⁹⁸. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE⁹⁹, Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras¹⁰⁰ de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT¹⁰¹ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

⁹⁸ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

⁹⁹ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

¹⁰⁰ Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

¹⁰¹ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia¹⁰². Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac¹⁰³). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

¹⁰² El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

¹⁰³ Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»¹⁰⁴). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN¹⁰⁵, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

¹⁰⁴ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

¹⁰⁵ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS¹⁰⁶, dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS¹⁰⁷ (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

¹⁰⁶ El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

¹⁰⁷ Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 1) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 2) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 3) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 4) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 5) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco¹⁰⁸. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

¹⁰⁸ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN¹⁰⁹, *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL¹¹⁰ o Servicio

¹⁰⁹ “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

¹¹⁰ SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad¹¹¹.

¹¹¹ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL¹¹² (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*¹¹³, *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información¹¹⁴, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

¹¹² Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

¹¹³ La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

¹¹⁴ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición¹¹⁵, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

¹¹⁵ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

¡¡Error: no se encuentra el archivo!!

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS¹¹⁶, por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los

¹¹⁶ ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red¹¹⁷.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión

¹¹⁷ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)¹¹⁸, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in “cyberspace” and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO¹¹⁹, quien destaca que lo que

¹¹⁸ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

¹¹⁹ MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero *compositum* donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER¹²⁰ y LESSIG¹²¹ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU¹²² y GARCÍA MEXÍA¹²³ en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y

¹²⁰ BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

¹²¹ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

¹²² CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

¹²³ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA¹²⁴, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo¹²⁵. La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

¹²⁴ *Op. cit.*, pág. 13.

¹²⁵ Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.):

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG¹²⁶ concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (*WWW*) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones¹²⁷. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios¹²⁸.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)¹²⁹, que diseñó una red para interconectar sus

De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág 191 y ss.; y VEA BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet.* Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, 2002.

¹²⁶ ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

¹²⁷ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

¹²⁸ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Eitorial Alianza, Madrid, 2000.

¹²⁹ La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración

ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no pudiera ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET¹³⁰.

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas –que pivotan entorno al servidor principal¹³¹–, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red¹³². De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964¹³³). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados

americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

¹³⁰ En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

¹³¹ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

¹³² Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

¹³³ KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo¹³⁴ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”¹³⁵. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas¹³⁶.

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for

¹³⁴ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

¹³⁵ Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

¹³⁶ KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)¹³⁷.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)¹³⁸, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÀ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÀ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos,

¹³⁷ “Brief History of the Internet”, *op. cit.*, pág. 3.

¹³⁸ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

pues “conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación¹³⁹”.

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO¹⁴⁰, VILLAR PALASÍ¹⁴¹, SÁNCHEZ BLANCO¹⁴² o GARCÍA MEXÍA¹⁴³, quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir

¹³⁹ *Op. cit.*, pág. 17.

¹⁴⁰ *Op. cit.*, pág. 33.

¹⁴¹ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

¹⁴² SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

¹⁴³ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes¹⁴⁴.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado —como sabemos— en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP¹⁴⁵ (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

¹⁴⁴ *Op. cit.*, pág. 32.

¹⁴⁵ La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos –llamados *gateways* o *routers*- para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 5) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 6) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 7) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 8) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red –el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP¹⁴⁶–, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal

¹⁴⁶ DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa –como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía–. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores¹⁴⁷. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica¹⁴⁸.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

¹⁴⁷ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Pysicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

¹⁴⁸ Cita VÈA, *op. cit.*, pág 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN¹⁴⁹, los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE¹⁵⁰, que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

¹⁴⁹ *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

¹⁵⁰ *Op. cit.*, pág. 178.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente

interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP¹⁵¹). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y

¹⁵¹ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*¹⁵²) financiada con fondos públicos. En su lugar, se configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*¹⁵³ se caracterizan porque pueden

¹⁵² *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

¹⁵³ Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*¹⁵⁴), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2¹⁵⁵. En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una

¹⁵⁴ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

¹⁵⁵ Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*¹⁵⁶), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero),

¹⁵⁶ Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)¹⁵⁷. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF¹⁵⁸ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo¹⁵⁹ puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología

¹⁵⁷ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

¹⁵⁸ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

¹⁵⁹ Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios¹⁶⁰. De forma muy expresiva lo describe ABBATE¹⁶¹ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

¹⁶⁰ Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

¹⁶¹ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA¹⁶², dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación¹⁶³.

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirige los conflictos que se

¹⁶² LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

¹⁶³ En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces¹⁶⁴ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad¹⁶⁵. La IETF es mundialmente conocida

¹⁶⁴ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

¹⁶⁵ En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web¹⁶⁶.

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de Hipertexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de Hipertexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet¹⁶⁷.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

¹⁶⁶ En detalle, <http://www.w3.org/>

¹⁶⁷ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA¹⁶⁸, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro¹⁶⁹. Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet¹⁷⁰ e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

¹⁶⁸ *Op. cit.*, pág. 47.

¹⁶⁹ Es lo que técnicamente se denomina "resolución universal" y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

¹⁷⁰ Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz¹⁷¹. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)¹⁷².

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ¹⁷³, que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

¹⁷¹ En detalle, <http://www.icann.org>

¹⁷² Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, .name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .areo y .pro. .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

¹⁷³ IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento¹⁷⁴, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio¹⁷⁵. Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes¹⁷⁶, las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute

¹⁷⁴ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, Nº 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

¹⁷⁵ Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

¹⁷⁶ El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

de la University of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN¹⁷⁷, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso¹⁷⁸.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones¹⁷⁹. Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros

¹⁷⁷ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

¹⁷⁸ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

¹⁷⁹ En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183¹⁸⁰ que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo

¹⁸⁰ Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*¹⁸¹, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*¹⁸², compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento

¹⁸¹ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

¹⁸² UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*¹⁸³, cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet¹⁸⁴.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)¹⁸⁵, una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

¹⁸³ UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

¹⁸⁴ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

¹⁸⁵ La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*"¹⁸⁶.

El FGI¹⁸⁷ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y

¹⁸⁶ Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*.

¹⁸⁷ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA¹⁸⁸, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias*

¹⁸⁸ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

estadounidenses"¹⁸⁹. Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ¹⁹⁰ que no ha surgido todavía "*un interés internacional válido*" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu¹⁹¹.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquélla en el continente europeo.

¹⁸⁹ MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

¹⁹⁰ *Op. cit.*, pág. 278.

¹⁹¹ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE¹⁹² denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente¹⁹³.

Habrá que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet¹⁹⁴/KTH23¹⁹⁵), Francia (INRIA¹⁹⁶), Italia (CNUCE¹⁹⁷), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI¹⁹⁸, NIKHEF¹⁹⁹) y Reino

¹⁹² *Op. cit.*, pág. 142.

¹⁹³ Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

¹⁹⁴ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

¹⁹⁵ KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

¹⁹⁶ INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

¹⁹⁷ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

¹⁹⁸ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

Unido (UCL²⁰⁰). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN²⁰¹), la Agencia Espacial Europea (ESA²⁰²) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG²⁰³). Este último había constituido años antes la red EUnet²⁰⁴, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN²⁰⁵, y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

¹⁹⁹ NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

²⁰⁰ UCL: University College of London.

²⁰¹ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

²⁰² ESA: European Space Agency.

²⁰³ EUUG: European Unix Users Group.

²⁰⁴ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

²⁰⁵ *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet²⁰⁶.

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

²⁰⁶ Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y AConet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET²⁰⁷, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 7) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 8) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 9) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

²⁰⁷ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 10) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 11) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 12) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE²⁰⁸ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

²⁰⁸ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE²⁰⁹, financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

²⁰⁹ Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone²¹⁰ (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

²¹⁰ DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea²¹¹. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE²¹², Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras²¹³ de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT²¹⁴ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

²¹¹ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

²¹² DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

²¹³ Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

²¹⁴ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia²¹⁵. Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac²¹⁶). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

²¹⁵ El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

²¹⁶ Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»²¹⁷). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN²¹⁸, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

²¹⁷ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

²¹⁸ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS²¹⁹, dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS²²⁰ (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

²¹⁹ El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

²²⁰ Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 6) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 7) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 8) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 9) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 10) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco²²¹. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

²²¹ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN²²², *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL²²³ o Servicio

²²² “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

²²³ SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad²²⁴.

²²⁴ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL²²⁵ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*²²⁶, *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información²²⁷, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

²²⁵ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

²²⁶ La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

²²⁷ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición²²⁸, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

²²⁸ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

¡¡Error: no se encuentra el archivo!!

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS²²⁹, por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los

²²⁹ ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red²³⁰.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión

²³⁰ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)²³¹, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in “cyberspace” and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO²³², quien destaca que lo que

²³¹ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

²³² MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero *compositum* donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER²³³ y LESSIG²³⁴ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU²³⁵ y GARCÍA MEXÍA²³⁶ en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y

²³³ BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

²³⁴ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

²³⁵ CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

²³⁶ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA²³⁷, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo²³⁸. La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

²³⁷ *Op. cit.*, pág. 13.

²³⁸ Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.):

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG²³⁹ concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (*WWW*) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones²⁴⁰. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios²⁴¹.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)²⁴², que diseñó una red para interconectar sus

De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág 191 y ss.; y VEÀ BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet.* Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, 2002.

²³⁹ ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

²⁴⁰ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

²⁴¹ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Editorial Alianza, Madrid, 2000.

²⁴² La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración

ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no pudiera ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET²⁴³.

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas –que pivotan entorno al servidor principal²⁴⁴–, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red²⁴⁵. De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964²⁴⁶). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados

americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

²⁴³ En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

²⁴⁴ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

²⁴⁵ Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

²⁴⁶ KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo²⁴⁷ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”²⁴⁸. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas²⁴⁹.

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for

²⁴⁷ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

²⁴⁸ Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

²⁴⁹ KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)²⁵⁰.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)²⁵¹, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÁ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÁ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos,

²⁵⁰ “Brief History of the Internet”, *op. cit.*, pág. 3.

²⁵¹ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

pues “conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación”²⁵².”

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO²⁵³, VILLAR PALASÍ²⁵⁴, SÁNCHEZ BLANCO²⁵⁵ o GARCÍA MEXÍA²⁵⁶, quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir

²⁵² *Op. cit.*, pág. 17.

²⁵³ *Op. cit.*, pág. 33.

²⁵⁴ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

²⁵⁵ SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

²⁵⁶ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes²⁵⁷.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado –como sabemos– en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP²⁵⁸ (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

²⁵⁷ *Op. cit.*, pág. 32.

²⁵⁸ La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos –llamados *gateways* o *routers*- para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 1) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 2) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 3) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 4) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red –el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP²⁵⁹–, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal

²⁵⁹ DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa –como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía–. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores²⁶⁰. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica²⁶¹.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

²⁶⁰ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Physicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

²⁶¹ Cita VÈA, *op. cit.*, pág 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN²⁶², los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE²⁶³, que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

²⁶² *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

²⁶³ *Op. cit.*, pág. 178.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente

interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP²⁶⁴). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y

²⁶⁴ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*²⁶⁵) financiada con fondos públicos. En su lugar, se configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*²⁶⁶ se caracterizan porque pueden

²⁶⁵ *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

²⁶⁶ Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*²⁶⁷), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2²⁶⁸. En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una

²⁶⁷ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

²⁶⁸ Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*²⁶⁹), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero),

²⁶⁹ Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)²⁷⁰. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF²⁷¹ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo²⁷² puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología

²⁷⁰ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

²⁷¹ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

²⁷² Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios²⁷³. De forma muy expresiva lo describe ABBATE²⁷⁴ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

²⁷³ Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

²⁷⁴ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA²⁷⁵, dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación²⁷⁶.

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirime los conflictos que se

²⁷⁵ LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

²⁷⁶ En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces²⁷⁷ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad²⁷⁸. La IETF es mundialmente conocida

²⁷⁷ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

²⁷⁸ En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web²⁷⁹.

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de HiperTexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet²⁸⁰.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

²⁷⁹ En detalle, <http://www.w3.org/>

²⁸⁰ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA²⁸¹, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro²⁸². Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet²⁸³ e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

²⁸¹ *Op. cit.*, pág. 47.

²⁸² Es lo que técnicamente se denomina "resolución universal" y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

²⁸³ Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz²⁸⁴. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)²⁸⁵.

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ²⁸⁶, que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

²⁸⁴ En detalle, <http://www.icann.org>

²⁸⁵ Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, .name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .aero y .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

²⁸⁶ IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento²⁸⁷, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio²⁸⁸. Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes²⁸⁹, las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute

²⁸⁷ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, Nº 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

²⁸⁸ Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

²⁸⁹ El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

de la University of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN²⁹⁰, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso²⁹¹.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones²⁹². Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros

²⁹⁰ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

²⁹¹ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

²⁹² En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183²⁹³ que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo

²⁹³ Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*²⁹⁴, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*²⁹⁵, compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento

²⁹⁴ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

²⁹⁵ UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*²⁹⁶, cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet²⁹⁷.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)²⁹⁸, una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

²⁹⁶ UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

²⁹⁷ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

²⁹⁸ La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*"²⁹⁹.

El FGI³⁰⁰ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y

²⁹⁹ Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*.

³⁰⁰ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA³⁰¹, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias*

³⁰¹ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

estadounidenses"³⁰². Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ³⁰³ que no ha surgido todavía "*un interés internacional válido*" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu³⁰⁴.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquélla en el continente europeo.

³⁰² MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

³⁰³ *Op. cit.*, pág. 278.

³⁰⁴ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE³⁰⁵ denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente³⁰⁶.

Habrà que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet³⁰⁷/KTH23³⁰⁸), Francia (INRIA³⁰⁹), Italia (CNUCE³¹⁰), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI³¹¹, NIKHEF³¹²) y Reino

³⁰⁵ *Op. cit.*, pág. 142.

³⁰⁶ Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

³⁰⁷ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

³⁰⁸ KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

³⁰⁹ INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

³¹⁰ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

³¹¹ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

Unido (UCL³¹³). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN³¹⁴), la Agencia Espacial Europea (ESA³¹⁵) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG³¹⁶). Este último había constituido años antes la red EUnet³¹⁷, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN³¹⁸, y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

³¹² NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

³¹³ UCL: University College of London.

³¹⁴ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

³¹⁵ ESA: European Space Agency.

³¹⁶ EUUG: European Unix Users Group.

³¹⁷ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

³¹⁸ *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet³¹⁹.

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

³¹⁹ Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y AConet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET³²⁰, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 1) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 2) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 3) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

³²⁰ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 4) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 5) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 6) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE³²¹ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

³²¹ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE³²², financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

³²² Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone³²³ (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

³²³ DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea³²⁴. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE³²⁵, Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras³²⁶ de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT³²⁷ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

³²⁴ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

³²⁵ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

³²⁶ Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

³²⁷ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia³²⁸. Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac³²⁹). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

³²⁸ El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

³²⁹ Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»³³⁰). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN³³¹, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

³³⁰ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

³³¹ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS³³², dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS³³³ (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

³³² El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

³³³ Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 1) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 2) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 3) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 4) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 5) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco³³⁴. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

³³⁴ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN³³⁵, *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL³³⁶ o Servicio

³³⁵ “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

³³⁶ SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad³³⁷.

³³⁷ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL³³⁸ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*³³⁹, *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información³⁴⁰, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

³³⁸ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

³³⁹ La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

³⁴⁰ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición³⁴¹, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

³⁴¹ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

¡¡Error: no se encuentra el archivo!!

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS³⁴², por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los

³⁴² ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red³⁴³.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión

³⁴³ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)³⁴⁴, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in “cyberspace” and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO³⁴⁵, quien destaca que lo que

³⁴⁴ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

³⁴⁵ MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero *compositum* donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER³⁴⁶ y LESSIG³⁴⁷ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU³⁴⁸ y GARCÍA MEXÍA³⁴⁹ en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y

³⁴⁶ BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

³⁴⁷ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

³⁴⁸ CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

³⁴⁹ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA³⁵⁰, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo³⁵¹. La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

³⁵⁰ *Op. cit.*, pág. 13.

³⁵¹ Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓÑEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.):

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG³⁵² concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (*WWW*) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones³⁵³. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios³⁵⁴.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)³⁵⁵, que diseñó una red para interconectar sus

De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág 191 y ss.; y VEA BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet.* Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramón Llull, 2002.

³⁵² ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

³⁵³ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

³⁵⁴ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Editorial Alianza, Madrid, 2000.

³⁵⁵ La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración

ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no pudiera ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET³⁵⁶.

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas –que pivotan entorno al servidor principal³⁵⁷–, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red³⁵⁸. De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964³⁵⁹). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados

americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

³⁵⁶ En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

³⁵⁷ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

³⁵⁸ Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

³⁵⁹ KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo³⁶⁰ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”³⁶¹. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas³⁶².

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for

³⁶⁰ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

³⁶¹ Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

³⁶² KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)³⁶³.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)³⁶⁴, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÁ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÁ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos,

³⁶³ “Brief History of the Internet”, *op. cit.*, pág. 3.

³⁶⁴ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

pues “conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación³⁶⁵”.

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO³⁶⁶, VILLAR PALASÍ³⁶⁷, SÁNCHEZ BLANCO³⁶⁸ o GARCÍA MEXÍA³⁶⁹, quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir

³⁶⁵ *Op. cit.*, pág. 17.

³⁶⁶ *Op. cit.*, pág. 33.

³⁶⁷ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

³⁶⁸ SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

³⁶⁹ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes³⁷⁰.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado —como sabemos— en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP³⁷¹ (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

³⁷⁰ *Op. cit.*, pág. 32.

³⁷¹ La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos –llamados *gateways* o *routers*- para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 5) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 6) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 7) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 8) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red –el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP³⁷²–, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal

³⁷² DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa –como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía–. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores³⁷³. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica³⁷⁴.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

³⁷³ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Physicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

³⁷⁴ Cita VÈA, *op. cit.*, pág 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN³⁷⁵, los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE³⁷⁶, que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

³⁷⁵ *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

³⁷⁶ *Op. cit.*, pág. 178.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente

interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP³⁷⁷). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y

³⁷⁷ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*³⁷⁸) financiada con fondos públicos. En su lugar, se configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*³⁷⁹ se caracterizan porque pueden

³⁷⁸ *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

³⁷⁹ Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*³⁸⁰), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2³⁸¹. En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una

³⁸⁰ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

³⁸¹ Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*³⁸²), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero),

³⁸² Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)³⁸³. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF³⁸⁴ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo³⁸⁵ puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología

³⁸³ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

³⁸⁴ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

³⁸⁵ Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios³⁸⁶. De forma muy expresiva lo describe ABBATE³⁸⁷ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

³⁸⁶ Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

³⁸⁷ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA³⁸⁸, dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación³⁸⁹.

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirige los conflictos que se

³⁸⁸ LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

³⁸⁹ En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces³⁹⁰ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad³⁹¹. La IETF es mundialmente conocida

³⁹⁰ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

³⁹¹ En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web³⁹².

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de HiperTexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet³⁹³.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

³⁹² En detalle, <http://www.w3.org/>

³⁹³ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA³⁹⁴, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro³⁹⁵. Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet³⁹⁶ e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

³⁹⁴ *Op. cit.*, pág. 47.

³⁹⁵ Es lo que técnicamente se denomina “resolución universal” y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

³⁹⁶ Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz³⁹⁷. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)³⁹⁸.

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ³⁹⁹, que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

³⁹⁷ En detalle, <http://www.icann.org>

³⁹⁸ Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, .name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .areo y .pro. .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

³⁹⁹ IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento⁴⁰⁰, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio⁴⁰¹. Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes⁴⁰², las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute

⁴⁰⁰ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, Nº 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

⁴⁰¹ Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

⁴⁰² El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

de la University of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN⁴⁰³, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso⁴⁰⁴.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones⁴⁰⁵. Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros

⁴⁰³ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

⁴⁰⁴ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

⁴⁰⁵ En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183⁴⁰⁶ que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo

⁴⁰⁶ Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*⁴⁰⁷, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*⁴⁰⁸, compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento

⁴⁰⁷ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

⁴⁰⁸ UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*⁴⁰⁹, cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet⁴¹⁰.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)⁴¹¹, una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

⁴⁰⁹ UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

⁴¹⁰ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

⁴¹¹ La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*"⁴¹².

El FGI⁴¹³ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y

⁴¹² Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*.

⁴¹³ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA⁴¹⁴, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias*

⁴¹⁴ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

estadounidenses"⁴¹⁵. Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ⁴¹⁶ que no ha surgido todavía "*un interés internacional válido*" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu⁴¹⁷.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquélla en el continente europeo.

⁴¹⁵ MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

⁴¹⁶ *Op. cit.*, pág. 278.

⁴¹⁷ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE⁴¹⁸ denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente⁴¹⁹.

Habrá que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet⁴²⁰/KTH23⁴²¹), Francia (INRIA⁴²²), Italia (CNUCE⁴²³), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI⁴²⁴, NIKHEF⁴²⁵) y Reino

⁴¹⁸ *Op. cit.*, pág. 142.

⁴¹⁹ Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

⁴²⁰ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

⁴²¹ KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

⁴²² INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

⁴²³ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

⁴²⁴ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

Unido (UCL⁴²⁶). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN⁴²⁷), la Agencia Espacial Europea (ESA⁴²⁸) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG⁴²⁹). Este último había constituido años antes la red EUnet⁴³⁰, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁴³¹, y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

⁴²⁵ NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

⁴²⁶ UCL: University College of London.

⁴²⁷ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

⁴²⁸ ESA: European Space Agency.

⁴²⁹ EUUG: European Unix Users Group.

⁴³⁰ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

⁴³¹ *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet⁴³².

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

⁴³² Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y AConet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET⁴³³, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 7) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 8) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 9) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

⁴³³ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 10) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 11) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 12) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE⁴³⁴ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

⁴³⁴ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE⁴³⁵, financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

⁴³⁵ Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone⁴³⁶ (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

⁴³⁶ DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea⁴³⁷. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE⁴³⁸, Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras⁴³⁹ de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT⁴⁴⁰ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

⁴³⁷ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

⁴³⁸ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

⁴³⁹ Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

⁴⁴⁰ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia⁴⁴¹. Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac⁴⁴²). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

⁴⁴¹ El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

⁴⁴² Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»⁴⁴³). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN⁴⁴⁴, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

⁴⁴³ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

⁴⁴⁴ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS⁴⁴⁵, dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS⁴⁴⁶ (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

⁴⁴⁵ El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

⁴⁴⁶ Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 6) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 7) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 8) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 9) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 10) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco⁴⁴⁷. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

⁴⁴⁷ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN⁴⁴⁸, *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL⁴⁴⁹ o Servicio

⁴⁴⁸ “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

⁴⁴⁹ SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad⁴⁵⁰.

⁴⁵⁰ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL⁴⁵¹ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*⁴⁵², *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información⁴⁵³, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

⁴⁵¹ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

⁴⁵² La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

⁴⁵³ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición⁴⁵⁴, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

⁴⁵⁴ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

¡¡Error: no se encuentra el archivo!!

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS⁴⁵⁵, por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los

⁴⁵⁵ ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red⁴⁵⁶.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión

⁴⁵⁶ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)⁴⁵⁷, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in "cyberspace" and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO⁴⁵⁸, quien destaca que lo que

⁴⁵⁷ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

⁴⁵⁸ MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero *compositum* donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER⁴⁵⁹ y LESSIG⁴⁶⁰ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU⁴⁶¹ y GARCÍA MEXÍA⁴⁶² en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y

⁴⁵⁹ BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

⁴⁶⁰ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

⁴⁶¹ CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

⁴⁶² GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA⁴⁶³, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo⁴⁶⁴. La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

⁴⁶³ *Op. cit.*, pág. 13.

⁴⁶⁴ Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.):

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG⁴⁶⁵ concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (*WWW*) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones⁴⁶⁶. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios⁴⁶⁷.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)⁴⁶⁸, que diseñó una red para interconectar sus

De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág 191 y ss.; y VEÀ BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet.* Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, 2002.

⁴⁶⁵ ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

⁴⁶⁶ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

⁴⁶⁷ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Editorial Alianza, Madrid, 2000.

⁴⁶⁸ La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración

ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no pudiera ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET⁴⁶⁹.

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas –que pivotan entorno al servidor principal⁴⁷⁰–, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red⁴⁷¹. De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964⁴⁷²). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados

americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

⁴⁶⁹ En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

⁴⁷⁰ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

⁴⁷¹ Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

⁴⁷² KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo⁴⁷³ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”⁴⁷⁴. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas⁴⁷⁵.

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for

⁴⁷³ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

⁴⁷⁴ Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

⁴⁷⁵ KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)⁴⁷⁶.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)⁴⁷⁷, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÀ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÀ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos,

⁴⁷⁶ “Brief History of the Internet”, *op. cit.*, pág. 3.

⁴⁷⁷ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

pues “conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación⁴⁷⁸”.

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO⁴⁷⁹, VILLAR PALASÍ⁴⁸⁰, SÁNCHEZ BLANCO⁴⁸¹ o GARCÍA MEXÍA⁴⁸², quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir

⁴⁷⁸ *Op. cit.*, pág. 17.

⁴⁷⁹ *Op. cit.*, pág. 33.

⁴⁸⁰ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

⁴⁸¹ SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

⁴⁸² GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes⁴⁸³.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado –como sabemos– en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP⁴⁸⁴ (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

⁴⁸³ *Op. cit.*, pág. 32.

⁴⁸⁴ La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos –llamados *gateways* o *routers*- para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 9) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 10) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 11) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 12) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red –el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP⁴⁸⁵–, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal

⁴⁸⁵ DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa –como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía–. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores⁴⁸⁶. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica⁴⁸⁷.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

⁴⁸⁶ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Physicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

⁴⁸⁷ Cita VÈA, *op. cit.*, pág 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁴⁸⁸, los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE⁴⁸⁹, que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

⁴⁸⁸ *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

⁴⁸⁹ *Op. cit.*, pág. 178.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente

interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP⁴⁹⁰). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y

⁴⁹⁰ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*⁴⁹¹) financiada con fondos públicos. En su lugar, se configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*⁴⁹² se caracterizan porque pueden

⁴⁹¹ *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

⁴⁹² Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*⁴⁹³), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2⁴⁹⁴. En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una

⁴⁹³ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

⁴⁹⁴ Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*⁴⁹⁵), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero),

⁴⁹⁵ Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)⁴⁹⁶. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF⁴⁹⁷ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo⁴⁹⁸ puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología

⁴⁹⁶ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

⁴⁹⁷ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

⁴⁹⁸ Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios⁴⁹⁹. De forma muy expresiva lo describe ABBATE⁵⁰⁰ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

⁴⁹⁹ Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

⁵⁰⁰ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA⁵⁰¹, dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación⁵⁰².

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirige los conflictos que se

⁵⁰¹ LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

⁵⁰² En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces⁵⁰³ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad⁵⁰⁴. La IETF es mundialmente conocida

⁵⁰³ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

⁵⁰⁴ En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web⁵⁰⁵.

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de HiperTexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet⁵⁰⁶.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

⁵⁰⁵ En detalle, <http://www.w3.org/>

⁵⁰⁶ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA⁵⁰⁷, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro⁵⁰⁸. Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet⁵⁰⁹ e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

⁵⁰⁷ *Op. cit.*, pág. 47.

⁵⁰⁸ Es lo que técnicamente se denomina "resolución universal" y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

⁵⁰⁹ Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz⁵¹⁰. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)⁵¹¹.

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ⁵¹², que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

⁵¹⁰ En detalle, <http://www.icann.org>

⁵¹¹ Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, .name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .areo y .pro. .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

⁵¹² IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento⁵¹³, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio⁵¹⁴. Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes⁵¹⁵, las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute

⁵¹³ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, Nº 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

⁵¹⁴ Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

⁵¹⁵ El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

de la University of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN⁵¹⁶, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso⁵¹⁷.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones⁵¹⁸. Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros

⁵¹⁶ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

⁵¹⁷ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

⁵¹⁸ En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183⁵¹⁹ que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo

⁵¹⁹ Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*⁵²⁰, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*⁵²¹, compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento

⁵²⁰ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

⁵²¹ UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*⁵²², cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet⁵²³.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)⁵²⁴, una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

⁵²² UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

⁵²³ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

⁵²⁴ La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*"⁵²⁵.

El FGI⁵²⁶ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y

⁵²⁵ Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*.

⁵²⁶ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA⁵²⁷, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias*

⁵²⁷ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

estadounidenses"⁵²⁸. Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ⁵²⁹ que no ha surgido todavía "*un interés internacional válido*" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu⁵³⁰.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquélla en el continente europeo.

⁵²⁸ MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

⁵²⁹ *Op. cit.*, pág. 278.

⁵³⁰ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE⁵³¹ denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente⁵³².

Habrá que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet⁵³³/KTH23⁵³⁴), Francia (INRIA⁵³⁵), Italia (CNUCE⁵³⁶), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI⁵³⁷, NIKHEF⁵³⁸) y Reino

⁵³¹ *Op. cit.*, pág. 142.

⁵³² Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

⁵³³ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

⁵³⁴ KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

⁵³⁵ INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

⁵³⁶ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

⁵³⁷ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

Unido (UCL⁵³⁹). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN⁵⁴⁰), la Agencia Espacial Europea (ESA⁵⁴¹) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG⁵⁴²). Este último había constituido años antes la red EUnet⁵⁴³, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁵⁴⁴, y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

⁵³⁸ NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

⁵³⁹ UCL: University College of London.

⁵⁴⁰ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

⁵⁴¹ ESA: European Space Agency.

⁵⁴² EUUG: European Unix Users Group.

⁵⁴³ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

⁵⁴⁴ *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet⁵⁴⁵.

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

⁵⁴⁵ Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y AConet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET⁵⁴⁶, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 13) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 14) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 15) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

⁵⁴⁶ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 16) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 17) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 18) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE⁵⁴⁷ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

⁵⁴⁷ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE⁵⁴⁸, financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

⁵⁴⁸ Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone⁵⁴⁹ (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

⁵⁴⁹ DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea⁵⁵⁰. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE⁵⁵¹, Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras⁵⁵² de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT⁵⁵³ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

⁵⁵⁰ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

⁵⁵¹ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

⁵⁵² Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

⁵⁵³ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia⁵⁵⁴. Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac⁵⁵⁵). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

⁵⁵⁴ El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

⁵⁵⁵ Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»⁵⁵⁶). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN⁵⁵⁷, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

⁵⁵⁶ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

⁵⁵⁷ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS⁵⁵⁸, dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS⁵⁵⁹ (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

⁵⁵⁸ El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

⁵⁵⁹ Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 11) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 12) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 13) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 14) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 15) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco⁵⁶⁰. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

⁵⁶⁰ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN⁵⁶¹, *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL⁵⁶² o Servicio

⁵⁶¹ “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

⁵⁶² SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad⁵⁶³.

⁵⁶³ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL⁵⁶⁴ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*⁵⁶⁵, *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información⁵⁶⁶, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

⁵⁶⁴ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

⁵⁶⁵ La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

⁵⁶⁶ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición⁵⁶⁷, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

⁵⁶⁷ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

¡¡Error: no se encuentra el archivo!!

CAPÍTULO I.

ORÍGENES DE INTERNET

El Derecho es un fenómeno surgido de la sociedad y que vuelve de nuevo a la misma. La disciplina científica que se ocupe de sus cuestiones no puede entenderse únicamente como mera "*ciencia normativa*" enseña ZIPPELIUS⁵⁶⁸, por cuanto que debe interesarse no sólo por los modelos (*Leitbilder*) y las construcciones normativas, sino también por los factores reales de la sociedad, así como por el funcionamiento de dichos modelos y normas en la realidad fáctica.

El proceso dinámico y sin solución de continuidad de estructura, orden normativo y estructura hace del Derecho un «ordo ordinem ordinans» agustiniano, "*parium dispariunque rerum sua cuique loca tribuens dispositio*". Este orden jurídico puede ser objeto de análisis desde muy distintos ángulos, si bien en este primer capítulo nos corresponde analizar el elemento histórico: la génesis y evolución de Internet, en la cual se insertan los protagonistas de nuestro estudio: los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Provider, ISP*) y que el Derecho de la Unión Europea así como nuestro Derecho denominan prestadores de servicios de intermediación.

Los contornos distintivos y complejos del Derecho en Internet no son fruto de la casualidad, sino la consecuencia lógica de un proceso de formación *sui generis* y de los dispares y, en ocasiones, contrapuestos intereses presentes aquí. Tal es la modesta finalidad del presente capítulo, que nos va a posibilitar desarrollar después las claves jurídicas para la comprensión del devenir jurídico de Internet y de uno de sus principales problemas jurídicos: el régimen de responsabilidad de los ISPs en el Derecho Público.

Se ha limitado al mínimo imprescindible la utilización de conceptos técnicos, centrados básicamente en la triada TCP/IP, dirección IP y nombre de dominio. A los

⁵⁶⁸ ZIPPELIUS, Reinhold: *Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta)*. Editorial Duncker & Humblot, Berlín, 1996, 2ª edición

efectos que aquí nos interesan, baste decir que Internet es una red *global* integrada por múltiples redes y ordenadores distribuidos por todo el mundo. Para que estos ordenadores puedan comunicarse, ("entenderse entre sí"), se utiliza una familia de protocolos de comunicaciones, ("lenguaje"), que se conocen con el nombre de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). A cada ordenador conectado a la red se le asigna un número único (una suerte de DNI), denominado dirección IP, que sirve para identificarlo y singularizarlo del resto de los ordenadores de la red⁵⁶⁹.

Este esquema de identificación, muy similar al sistema telefónico, resulta poco eficaz al tener que memorizar una larga ristra de números correspondientes a las direcciones IP. Para solucionar esta cuestión, pronto se creó el sistema de nombres de dominio (*Domain Name System, DNS*), en virtud del cual a cada dirección IP se le asigna un nombre simbólico, que es más fácil de recordar que un número (v. gr. www.google.es frente a 173.194.40.183). El sistema de nombres de dominio se estructura en torno a dos niveles: a) el nivel superior (*Top Level Domains, TLDs*), compuesto por otros dos grupos, los llamados genéricos (*gTLDs*), integrado por los siete originarios (.com, .edu., .gov, .org, .net, .mil y .int), y otros sucesivamente creados a partir de 2001 (.biz, .info, .name, .corp, .aero, .pro, .museum, .travel, .post, .mobi, .jobs, etc.); y los de código de país (*country code Top Level Domains, ccTLDs*), por ejemplo: .us (EE.UU.), .es (España), .fr (Francia), etc. Y b), el segundo nivel, que es el correspondiente a la persona física o jurídica con presencia en Internet (p. ej.: el Consejo de Estado en www.consejo-estado.es).

Una vez realizada esta sucinta presentación de los conceptos técnicos nucleares que utilizaremos en páginas sucesivas, nos corresponde abordar seguidamente el concepto y origen de Internet.

1.1. CONCEPTO

La palabra internet es el resultado de la unión de dos términos: *inter*, que hace referencia a enlace o conexión y *net* (*network* en Inglés) red, que significa interconexión

⁵⁶⁹ Por ejemplo, 213.134.43.167 corresponde a la página web www.uc3m.es de la Universidad Carlos III.

de redes. Es decir, internet (con minúscula de nombre común) no es otra cosa que una conexión integrada de redes de ordenadores, o un conjunto de redes interconectadas. Según esta definición es posible la existencia de muchas «internets» (es decir, redes que interconectan otras redes). Sin embargo, cuando hablamos de Internet (con mayúsculas de nombre propio) nos estamos refiriendo a *una* «internet» muy concreta y especial, que no puede ser descrita únicamente desde una perspectiva tecnológica.

Como primera aproximación, debe notarse que existen un gran número de definiciones técnicas sobre Internet. En términos generales, podemos sustantivarla como un inmenso conjunto de redes de ordenadores que se encuentran interconectados entre sí, mediante un mismo lenguaje de comunicaciones (el meritado protocolo TCP/IP), dando lugar a la mayor red de redes de ámbito universal. Internet se le conoce como la «Red de redes», y consiste en millones de redes públicas, privadas, académicas, empresariales y gubernamentales que están enlazadas entre sí a través de enlaces de fibra óptica, satelitales, inalámbricos y otras tecnologías de transmisión de datos. La característica primordial de Internet es la de ser un sistema universal de comunicaciones capaz de acomodar la más absoluta diversidad tecnológica, permitiendo que equipos de toda índole, de todo tipo de fabricantes, puedan comunicarse entre sí de forma transparente, mediante el empleo de cualquier tipo de tecnologías y medios de transmisión.

Probablemente una de las definiciones más ortodoxas de Internet sea la descripción ofrecida en la sentencia del Tribunal Supremo de Estados Unidos *Reno v. American Civil Liberties Union*, 521 U.S. 844 (1997)⁵⁷⁰, que conceptúa a Internet como:

“an international network of interconnected computers that enables millions of people to communicate with one another in “cyberspace” and to access vast amounts of information from around the world”.

Lo cierto es que esta aproximación no está exenta de problemas. Entre nosotros los ha analizado el profesor MUÑOZ MACHADO⁵⁷¹, quien destaca que lo que

⁵⁷⁰ Disponible en http://www.law.cornell.edu/supct/html/historics/USSC_CR_0521_0844_ZS.html

⁵⁷¹ MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000, pág. 39.

conocemos como “Internet” ni siquiera lo es en sentido físico, constituyendo un mero *compositum* donde se integran redes tradicionales (el par de cobre telefónico), fibra óptica, cables marinos, conexiones de satélite o radioeléctricas y hasta el “cable sin hilos” (*Local Microwave Distribution System, LMDS* –Sistema Local de Distribución por Microondas–, y *Wireless local loop, Wll* –bucle de abonado sin cable–). A esta enumeración de tecnologías cabría añadir las nuevas conexiones inalámbricas (*Wi-Fi*, *WiMax*) y la tecnología *Power Line Communications (PLC* –comunicaciones mediante cable eléctrico–), que emplea los cables eléctricos para también transmitir datos. Y a la dificultad de integrar distintas tipologías de redes se añade la legal, pues algunos de estos bloques tienen regulaciones estatales y también supraestatales diferenciadas.

Sin perjuicio de ello, no es posible ignorar el componente tecnológico de Internet, pues constituye sin ambages el motor de la Red. Precisamente por este motivo, algunos autores hablan de los *tres estratos* de Internet. Efectivamente, BENKLER⁵⁷² y LESSIG⁵⁷³ en los Estados Unidos, CASANOVAS ROMEU⁵⁷⁴ y GARCÍA MEXÍA⁵⁷⁵ en España distinguen por un lado el que denominan estrato *físico* de Internet, conformado por la propia red; es decir, ese complejo entramado físico de conexiones de toda índole a que acabamos hacer referencia.

Según estos autores, a éste habría de añadirse un segundo estrato, el del *contenido*, compuesto por las múltiples fuentes de información y conocimiento (y, en definitiva, cualesquiera otros materiales) que Internet pone a disposición de sus usuarios.

Finalmente, el elenco se completaría con el elemento más característico de Internet, el estrato *lógico*, plasmado en la propia interfaz, es decir, la conexión física y

⁵⁷² BENKLER, Yochai: “Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information”, en 52 *Duke Law Journal*, 1245, Vol. 52:1245, 2003, pág. 1246 y ss.

⁵⁷³ LESSIG, Lawrence: *El código y otras leyes del ciberespacio*. Editorial Taurus, Madrid, 2001.

⁵⁷⁴ CASANOVAS ROMEU, Pompeu: “Derecho, Internet y Web semántica”, en AA.VV.: *Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías*, Cuadernos de derecho judicial, N° 9, 2004.

⁵⁷⁵ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Derecho europeo de Internet*. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009, pág. 12 y ss.

funcional entre ordenadores y redes, hecha posible por el software, los estándares de comunicación y los protocolos específicamente diseñados para ello.

Todo ello sin olvidar que la realidad de Internet dista de agotarse en una sola de las múltiples perspectivas apuntadas. Creemos que la más correcta y completa noción de Internet debe ser la que engloba todas y cada una de las facetas expuestas, ya que son todas y cada una juntas las que nos otorgan la idea más aproximada de la realidad de la Red, como fenómeno de repercusión tan vasta como profunda en el momento presente, que está transformando el mundo más rápido que ninguna otra invención o revolución tecnológica o industrial en el pasado. Y es que, como añade GARCÍA MEXÍA⁵⁷⁶, “*esta distinción de estratos, o este “análisis estructural de Internet” es valioso porque pone de relieve oportunidades suplementarias para la regulación de índole jurídica, al mostrar que a diferencia del mundo físico, en Internet hay varios estratos distintos, donde pueden tener lugar diversos tipos de intrusión regulatoria*”.

Los antedichos estratos, no obstante, son fruto de un proceso de gestación muy singular, al cual dedicaremos nuestra atención seguidamente.

1.2. NACIMIENTO DE INTERNET: LA RED ARPANET

Internet comenzó a conformarse en la década de los años sesenta del pasado siglo⁵⁷⁷. La historia de Internet es la historia de un proceso científico-técnico, político,

⁵⁷⁶ *Op. cit.*, pág. 13.

⁵⁷⁷ Para la historia de Internet, es esencial el artículo de LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: “Brief History of the Internet” en *Internet Timeline. Internet Society*. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>. También debemos destacar el artículo de CERF, Vinton: “How the Internet Came to Be”, en ABOBA, Bernard (dir): *The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond*. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993, pp. 527-34. Como libros destacados, HARDY, Ian: *The Evolution of ARPANET email*. Editorial University of California, California, 1996; y ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

Entre nosotros, CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): *Régimen jurídico de Internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2002; DE ANDRÉS BLASCO, Javier: “¿Qué es Internet?”, en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): *Principios de Derecho de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición, pág. 30 y ss.; HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord.):

social y económico extraordinariamente complejo en el que participaron un gran número de actores, sin que la actividad de ninguno de ellos fuese, por sí sola, determinante para el surgimiento de la Red. Tanto es así que, tras el análisis de las diferentes versiones de la historia de Internet, ROSENZWEIG⁵⁷⁸ concluye que es fruto de varias “historias”, no de una sola, dependiendo del enfoque de los factores y actores que se consideren determinantes. Únicamente recurriendo a diversos enfoques e integrándolos es posible comprender, en toda su complejidad, la génesis y evolución posterior de Internet.

Internet fue denominada inicialmente ARPANET, circunscrita primero al ámbito gubernamental y académico para llegar, finalmente, a todo el público al calor del desarrollo y popularización de los ordenadores personales (*PCs*), el sistema de la *World Wide Web* (*WWW*) –que permite lo que comúnmente se refiere como “navegar por Internet”–, así como del avance de las telecomunicaciones, especialmente de las conexiones de banda ancha (*DSL, cable, FTTH*), las redes inalámbricas (*Wi-Fi, WiMax*), los dispositivos móviles (ordenadores portátiles, *PDA*, telefonía móvil, *smart phones*), o la telefonía IP, entre otras innovaciones⁵⁷⁹. Sin embargo, no es nada desdeñable la faceta de Internet como canal de contratación, distribución, publicidad y comercialización de bienes y servicios⁵⁸⁰.

En efecto, lo que hoy conocemos como Internet debe situarse en el contexto político de la guerra fría en la década de 1960 y es fruto de la labor de la Advanced Research Projects Agency (ARPA)⁵⁸¹, que diseñó una red para interconectar sus

De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006. pág 191 y ss.; y VEÀ BARÓ, Andréu: *Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet.* Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, 2002.

⁵⁷⁸ ROSENZWEIG, Roy: “Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet” en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998), pág. 1552.

⁵⁷⁹ Vid. NEGROPONTE, Nicholas: *El Mundo Digital*. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

⁵⁸⁰ Vid. CASTELLS, Manuel: *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, (2ª ed., 2 vol.). Eitorial Alianza, Madrid, 2000.

⁵⁸¹ La (Defense) Advanced Research Projects Agency (Agencia de investigación sobre proyectos avanzados) fue fundada en 1958 y se adscribió al Departamento de Defensa de la administración

ordenadores teniendo como finalidad impulsar un sistema de comunicaciones que no pudiera ser bloqueado por la eventual destrucción de partes de la red. Esta red se denominó ARPANET⁵⁸².

El principio estructural era sencillo. Frente a la configuración clásica de las redes telemáticas –que pivotan entorno al servidor principal⁵⁸³–, en ARPANET cada nodo de la red es igual a todos los demás, de modo que ante cualquier fallo de un nodo o de destrucción de parte de la infraestructura, el tráfico se encaminaría automáticamente por otra nueva ruta, impidiendo así la inutilización de la red⁵⁸⁴. De este modo, el principio de independencia de Internet y de ausencia de manejo, administración o control por parte de un organismo, burocracia o entidad está en su propia semilla.

En efecto, el fundamento técnico de ARPANET descansa en el concepto denominado “conmutación de paquetes” (*packet switching*), verdadero nervio y osamenta de Internet y que le dota de sus peculiares características. La conmutación de paquetes es fruto de tres aportaciones.

En 1961, Leonard Kleinrock publicó el primer trabajo sobre conmutación de paquetes, como resultado de su tesis doctoral en el MIT (posteriormente dará origen a un libro en 1964⁵⁸⁵). Fue un análisis teórico que pretendía demostrar que, en una red de ordenadores, la información se puede transmitir en pequeños bloques (llamados

americana. Pasó a denominarse DARPA en 1972 y otra vez a ARPA en 1993, y finalmente DARPA a partir de febrero de 1996.

⁵⁸² En detalle, EDWARDS, Lilian: *Law and the internet*. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

⁵⁸³ Y es que, hasta aquel momento, la manera de conectar dos redes o dispositivos, era a través de la técnica de conmutación de circuitos, en donde los elementos de la red se conectaban a nivel físico de dos en dos de forma ininterrumpida, tal y como se sigue realizando en la red telefónica. El daño en la central provoca la paralización del servicio.

⁵⁸⁴ Técnicamente ello es posible gracias a la existencia de un protocolo común, "el mismo idioma de conexión", el primero de los cuales se creó en 1970, el NCP (*Network Control Protocol*), y a partir de 1983 se implantó el TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), que es el que actualmente se emplea en Internet.

⁵⁸⁵ KLEINROCK, Leonard: *Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay*. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, 1964.

paquetes), sin necesidad de disponer de una conexión permanente. Para demostrar sus afirmaciones, en 1965 conectó un ordenador en Massachusetts con otro en California a través de una línea telefónica de baja velocidad, creando la primera, aunque pequeña, red de área extendida (WAN).

En 1964 Paul Baran y su equipo de la americana RAND Corporation publicaron un influyente artículo⁵⁸⁶ sobre redes de conmutación de paquetes. La idea fundamentalmente era la misma, pero siendo su objetivo específico la construcción de un sistema que permitiera sobrevivir a un ataque nuclear que destruyera la infraestructura terrestre de cableado telefónico. Este es el origen de la creencia de que Internet nació en investigaciones militares de este estilo, al enfatizar la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso. Como se analizará en breve, esta idea no está exenta de polémica, ya que otros autores defienden que, en realidad, los auténticos motores de esta investigación fueron los intereses de optimización de recursos computacionales académicos.

Finalmente, en el Reino Unido los científicos Donald Davies y Roger Scantlebury del National Physical Laboratory (NPL) presentaron en el congreso de la ACM 1967 un artículo conceptual sobre redes de paquetes, acuñando dogmáticamente el término “paquete”⁵⁸⁷. Sin embargo, a diferencia de lo que sucedió en los Estados Unidos, los científicos británicos no pudieron convencer a su Administración para la financiación de una red experimental sobre estas premisas⁵⁸⁸.

Lo que ocurrió fue que los tres equipos (MIT, RAND y NPL) trabajaron paralelamente y simultáneamente, sin que los investigadores conocieran mutuamente sus trabajos hasta que se presentaron en el citado congreso de la Association for

⁵⁸⁶ BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en *IEEE Trans. Comm. Systems*, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

⁵⁸⁷ Titulado "A Digital Communications Network for Computers".

⁵⁸⁸ KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en *Annals of the History of Computing*, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpnet.pdf>

Computer Machinery (ACM) de octubre de 1967, celebrado en Gatlinberg (Tennessee)⁵⁸⁹.

Una vez sentadas las bases teóricas, comienza la construcción de la primera red. El plan para la creación de ARPANET fue elaborado por Lawrence Roberts en 1967, científico procedente del MIT e incorporado a DARPA. Por su parte, Robert Khan se ocupaba del diseño de la arquitectura global de ARPANET, y Leonard Kleinrock junto con su equipo de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)⁵⁹⁰, trabajaron en el sistema de métricas y medidas de la red.

Llegamos así a la fecha clave, el 2 de septiembre de 1969, cuando se abrió el primer nodo de la red en la citada UCLA. El segundo nodo se instaló en el Stanford Research Institute (SRI) de la Universidad de Stanford. Poco después se incorporaron dos nodos más: en concreto, en la Universidad de California, en Santa Bárbara (UCSB), y en la de Universidad de Utah, en Salt Lake City, por lo que a finales de 1969 existían ya cuatro ordenadores centrales conectados a la ARPANET inicial.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red.

Sin embargo, se ha originado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET. Vinton CERF y entre nosotros Andréu VEÁ, insisten en destacar que el fin de dicha cooperación entre el Departamento de Defensa y la agencia ARPA y las universidades citadas no fue militar, como se ha venido casi universalmente afirmado. Así, explica CERF que fue del estudio de la RAND donde procede el falso rumor que el objetivo de ARPANET era la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. No obstante, añade, que eso nunca fue cierto de ARPANET, únicamente del estudio de la RAND, pues la idea era emplear los ordenadores para fines no numéricos. Por su parte, VEÁ estima que el propósito del proyecto fue la compartición de recursos,

⁵⁸⁹ “Brief History of the Internet”, *op. cit.*, pág. 3.

⁵⁹⁰ Fue debido a sus precoces teorías sobre la conmutación de paquetes y a su foco en el análisis, diseño, y medición de la red, lo que hizo que el Primer Nodo de ARPANET se estableciese en el Network Measurement Center de la Universidad de Los Ángeles (UCLA).

pues “conectando entre ellos a los grandes ordenadores de tiempo compartido de la época, se obtenía un gran ahorro, mucho más que duplicando esas infraestructuras informáticas costosas, en cada centro de investigación⁵⁹¹”.

En la otra dirección se sitúan autores como MUÑOZ MACHADO⁵⁹², VILLAR PALASÍ⁵⁹³, SÁNCHEZ BLANCO⁵⁹⁴ o GARCÍA MEXÍA⁵⁹⁵, quienes ponen de relieve cómo es indiscutible que ARPA era una agencia encuadrada en la estructura del Departamento de Defensa norteamericano. También lo es que, aun cuando las universidades que colaboraban con ella aportaban una parte sustancial de sus fondos, ARPA estaba asimismo financiada por el Departamento de Defensa. CERF y otros muchos autores dan igualmente por sentado que la Administración estadounidense del momento, consternada por el lanzamiento del satélite espacial soviético Sputnik, que había tenido lugar en octubre de 1957, situó “la conquista del espacio” como objetivo prioritario, y es indudable que ARPA debía desarrollar una función protagonista en este propósito, a su vez considerado fundamental para garantizar la capacidad de respuesta norteamericana ante la eventualidad de un ataque nuclear, asegurando la comunicación entre las líneas de mando durante la agresión.

De este modo, coincidimos con GARCÍA MEXÍA en señalar que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de “*compartir recursos de computación con fines no necesariamente numéricos*” –teniendo en cuenta además el elevado precio que entonces tenían los supercomputadores–, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir

⁵⁹¹ *Op. cit.*, pág. 17.

⁵⁹² *Op. cit.*, pág. 33.

⁵⁹³ VILLAR PALASÍ, José Luis: “Implicaciones jurídicas de Internet”, en *Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*, núm. 28, 1998.

⁵⁹⁴ SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

⁵⁹⁵ GARCÍA MEXÍA, Pablo: *Historias de Internet*. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes⁵⁹⁶.

1.3. DE ARPANET A INTERNET

Tras la primera conexión de los cuatro ordenadores de ARPANET ya indicados, comenzó un intenso trabajo de desarrollo y aplicación de la nueva tecnología a proyectos científicos que comprendían tanto el estudio de la red misma como sus usos y aplicaciones a otros campos, lo que dio lugar a un sensible aumento del número de redes y ordenadores conectados, al tiempo que se extendía también el alcance geográfico de ARPANET, cuyas primeras conexiones internacionales se realizaron en 1973. En este punto, debe destacarse un obstáculo adicional, puesto que en la década de los años 70 el panorama informático era altamente «propietario», es decir, cada fabricante producía un sistema cerrado difícilmente compatible con otras marcas o modelos (p. ej. IBM, DEC, HP, etc.).

Tal obstáculo hizo necesario un sistema de comunicaciones *común* para dar solidez a la nueva situación, que consistió en el protocolo NCP (*Network Control Protocol*), inventado en 1970. En efecto, ARPANET necesitaba de un protocolo o “lenguaje” de comunicaciones, (basado —como sabemos— en la conmutación de paquetes), que permitiera a todos los ordenadores y a otras redes conectarse de una forma permanente, segura y fiable. Este protocolo, el meritado NCP, fue desarrollado por un grupo de estudiantes graduados de Leonard Kleinrock, encabezados por Steve Crocker y entre los que se encontraban Jonathan Postel y Vinton Cerf. Éste fue el “lenguaje” en el que hablaría ARPANET, hasta que el 1 de enero de 1983 se adoptara el vigente TCP/IP⁵⁹⁷ (mejora del NCP que inventarían unos años más tarde Cerf y Khan).

⁵⁹⁶ *Op. cit.*, pág. 32.

⁵⁹⁷ La primera especificación de TCP/IP fue publicada en 1974 por Vinton Cerf y Robert Kahn como resultado del Proyecto Internetting, iniciado un año antes por DARPA con el fin de investigar el problema de la interconexión de las distintas redes de conmutación de paquetes que, basadas en diferentes tecnologías y medios de transmisión (radio, satélite, ethernet), fueron surgiendo tras el éxito de ARPANET.

Conviene detenerse brevemente en las reglas básicas de diseño del nuevo protocolo, en el cual está la particular semilla que ha germinando en un conjunto de peculiares características que posee Internet y que ocasionan los diversos problemas y desafíos jurídicos, entre ellos el objeto de nuestro estudio. El protocolo permite enlazar todos los elementos de las distintas redes interconectadas entre sí, de manera que cualquier ordenador pudiera "hablar" con cualquier otro ordenador de otra, asegurando unos principios que serían claves para el futuro desarrollo de Internet: inexistencia de un control central, independencia de las redes conectadas y utilización de dispositivos hardware específicos –llamados *gateways* o *routers*- para asegurar el tráfico entre redes. De este modo, las cuatro reglas de diseño del novedoso protocolo fueron las siguientes:

- 13) Que cada red existente se mantuviera tal como era, y no se requirieran cambios para conectarla a ARPANET.
- 14) Las comunicaciones se basarían en el concepto *best effort* (esto es, que si un paquete no llega a su destino, debe ser retransmitido por el origen en cuanto antes se pueda).
- 15) Las redes se conectarían mediante dispositivos hardware específicos denominados encaminadores (*routers*).
- 16) Que no hubiese un control global a nivel de operación de la red.

Adoptado el NCP por todos los ordenadores de la red –el cual, como acabamos de señalar, será reemplazado en 1983 por el vigente TCP/IP⁵⁹⁸–, seguidamente después comenzó la fase de desarrollo de nuevas aplicaciones software sobre la red. La primera de ellas fue el correo electrónico, inventada en 1972. Después se crearán el terminal

⁵⁹⁸ DARPA financió a la Universidad de Berkeley para que incluyeran en su célebre sistema operativo Unix el protocolo TCP/IP. A partir de ese momento, este protocolo se incluía “de serie” en dicho sistema operativo, con lo que gran parte de la comunidad científica lo empezó a utilizar en su entorno de trabajo habitual. Ésta fue la gran clave del desarrollo, normalización y difusión de los protocolos TCP/IP en el entorno científico-académico norteamericano, mientras que en Europa –como luego se explicará, su adopción fue mucho más tardía–. Además, en 1980 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos adoptó el TCP/IP como un estándar de uso obligatorio.

virtual (*Telnet*), la transferencia de ficheros (*FTP*), el sistema de nombres de dominio (*DNS*), los grupos de discusión (*NEWS*), el WWW, o el chat en tiempo real, entre otros.

Junto a ARPANET, a mediados de la década de 1970 empezaron a confeccionarse multitud de redes de propósito específico y con financiación pública que ayudaban a *determinados* colectivos a crear comunidades *cerradas*, a las que tan solo podían acceder concretos perfiles de usuarios o de investigadores⁵⁹⁹. Esta agrupación por colectivos se dio por áreas de investigación en el ámbito académico, así como por tecnología hardware de un determinado fabricante en el ámbito comercial. Es decir, que si la organización disponía –por ejemplo– de un sistema VAX (de Digital) accedería a DECnet sin poder hacerlo a otras redes, debido a motivos de incompatibilidad técnica⁶⁰⁰.

También en la siguiente década fueron entrando en escena otras redes independientes que usaban protocolos de comunicaciones distintos a los TCP/IP. Es el caso de USENET en 1979 (sobre protocolos UUCP), y BITNET en 1981 (enlazando ordenadores *mainframe* de IBM mediante tecnología propietaria). La mayoría de estas redes acabaron con el tiempo reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Sin embargo, el problema de la creciente diseminación de redes y de tecnologías persistía por aquel entonces, al tener un alto grado de incompatibilidad entre ellas. El hecho que cada una de ellas fuera utilizada por distintos colectivos dio pie a que estas islas de comunicación se desarrollaran y crecieran por separado durante mucho tiempo.

⁵⁹⁹ Algunas de estas redes eran la MFE-Net (Investigadores sobre Magnetic Fusion Energy), la HEP-Net (de los High Energy Physicists), la SPAN (NASA Space Physicists), la CS-NET (Computer Science), la XNS (de la multinacional Xerox), la SNA (de IBM) o, en fin, la DEC-Net (de Digital).

⁶⁰⁰ Cita VÈA, *op. cit.*, pág 19, como ejemplo de incompatibilidad entre las distintas redes una firma de correo electrónico que especifica los distintos formatos de las cuentas de correo electrónico:

Internet: usuario@cc.uab.es

HEPnet: 16419::53287::ccmgf

Iberpac: psi%021452310286131::ccmgf

X.400: Not enough room here ;-)

No obstante, como destacan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁶⁰¹, los enormes méritos de la tecnología embrionaria desarrollada en el seno de ARPANET no pasaron desapercibidos para los usuarios de las múltiples redes existentes, sumamente necesitadas de mecanismos que les permitieran interconectar su creciente y heterogéneo parque de equipos informáticos de una forma simple y potente a la vez. Así, pronto surgieron otras redes afines independientes que van a elegir al protocolo TCP/IP para la comunicación entre sus ordenadores, como CSNET (Computer Science NETwork) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos). La interconexión mediante TCP/IP entre ARPANET, MILNET y CSNET, que tuvo lugar en 1983, se suele considerar como el momento histórico del nacimiento de la red de redes que es Internet. No se olvide, como insiste ABBATE⁶⁰², que ARPANET tenía una importante "*ventaja comparativa*", al haber sido diseñada justamente "*para superar la heterogeneidad técnica en todos los niveles*" entonces imperante.

Para vencer la etapa de incompatibilidad ya apuntada, a mediados de los años ochenta numerosos fabricantes empiezan a comercializar equipos que sí soportan el protocolo TCP/IP, lo que lo acabará convirtiendo en el estándar *de facto* para la interconexión de ordenadores heterogéneos, en contraposición con los protocolos propietarios privados dominantes hasta ese momento (SNA de IBM, DECnet de Digital, XNS de Xerox, IPX de Novell, etc.), que presentaban insalvables problemas en entornos multifabricante. Este hecho, unido a la aparición del módem en 1978, la proliferación de estaciones de trabajo y ordenadores personales (PCs), y de redes de área local (*Ethernet*, *Token Ring*, *FDDI*), que los enlazaban en el ámbito de un edificio, complejo industrial o campus universitario, provocó un cambio de enfoque muy importante: de la necesidad de conectar al exterior únicamente los grandes ordenadores de las instituciones, se pasó a la necesidad de conectar redes locales *enteras*, facilitando así el acceso simultáneo al exterior a multitud de equipos informáticos por cada organización o entidad.

⁶⁰¹ *Op. cit.*, pág. 205 y ss.

⁶⁰² *Op. cit.*, pág. 178.

Sin embargo, el factor decisivo para el despegue definitivo de Internet y su tecnología asociada fue el nacimiento, en 1986, de la red NSFNET. La National Science Foundation estadounidense, con el objeto de facilitar a toda la comunidad científica el acceso a sus centros de supercomputación ante los impedimentos burocráticos para usar la red ARPANET para esta finalidad, decidió crear una red propia, basada en la tecnología TCP/IP, que acabaría convirtiéndose en la espina dorsal de Internet durante muchos años. Dado su carácter abierto a toda la comunidad académica e investigadora, al contrario que otras iniciativas anteriores restringidas a comunidades cerradas de usuarios (como ya se indicó, por ejemplo, los expertos en superordenadores o los que trabajaban en el área de defensa), la NSFNET desencadenó una enorme demanda de conexiones, sobre todo por parte de las universidades. En otro orden de cosas, debe destacarse que una de las condiciones para que una Universidad americana obtuviera la subvención de su acceso a Internet era que dicho acceso estuviera a disposición de todos los usuarios cualificados del centro, con independencia de su disciplina.

Aunque el objetivo inicial de la NSFNET era la compartición de los costosos recursos de supercomputación, pronto las organizaciones conectadas descubrieron que disponían de un medio inmejorable de comunicación y colaboración entre ellas. La creación de la NSFNET marcó el inicio de un aumento espectacular de las conexiones, así como el establecimiento de otras redes interconectadas que acabaron conformando la gran red de redes mundial que es hoy Internet. Debido a la consolidación de ésta, ARPANET dejó de funcionar en 1990. El éxito de la NSFNET fue tal que hizo necesarias sucesivas ampliaciones de la capacidad de sus redes troncales, teniendo que ser multiplicada por treinta cada tres años. Estas redes troncales vinculaban diversos nodos distribuidos a lo largo y ancho de la geografía de Estados Unidos. Los miles de centros conectados por la NSFNET (universidades, centros de investigación, bibliotecas, museos, etc.) no accedían directamente a las redes troncales, sino que lo hacían a través de una veintena de redes regionales *intermedias*, creando una estructura jerárquica de tres niveles: red troncal, red regional, red de la organización usuaria final.

La NSFNET fue, durante cerca de diez años, la pieza más importante dentro del complejo entramado de redes que es Internet. Debido al gran número de las organizaciones que conectaba y los elevados anchos de banda de que disponía, la mayoría de redes TCP/IP que iban apareciendo por todo el mundo estaban sumamente

interesadas también en obtener la aprobación de la National Science Foundation para conectarse a ella. Así, se fueron implantando cada vez más enlaces internacionales entre redes estatales de Canadá, Europa, Australia y Japón y la NSFNET. Y es que estar conectado a la NSFNET acabó siendo sinónimo de tener conectividad global.

El enorme éxito de la NSFNET empezó a plantear serios problemas. A principios de los años noventa, el interés del mundo comercial por explotar las potencialidades de la nueva tecnología comenzó a crecer inusitadamente. Empresas de todo tipo querían tener acceso a Internet, lo que por aquel entonces era sinónimo de conexión con la NSFNET, pero chocaban con las restricciones de uso no comercial impuestas a ésta por el hecho de estar financiada con fondos públicos. Por otra parte, con tantas conexiones externas, la NSFNET acabó convirtiéndose en una red de tránsito internacional, en la que un porcentaje significativo del tráfico cursado por sus enlaces troncales no tenía ni origen ni destino en instituciones científicas norteamericanas.

Estas circunstancias, unidas a la imposibilidad técnica y financiera de seguir aumentando indefinidamente los recursos de la red necesarios para poder hacer frente a su explosivo crecimiento, hicieron que la Administración estadounidense tomara la decisión de dismantelar la NSFNET para dar paso a un nuevo modelo más escalable, en el que la iniciativa privada cobrara un importante protagonismo. Entrará en escena el negocio de los proveedores de servicios de Internet (*Internet Service Providers*, ISP⁶⁰³). Para entonces, la NSFNET había ya logrado el efecto catalizador que se pretendía: se había suscitado el suficiente interés comercial en la nueva tecnología como para que surgieran grandes empresas proveedoras, tanto de servicios IP a escala nacional e internacional, como del hardware y software necesarios para la prestación de los mismos (*routers*, servidores, clientes de correo electrónico, navegadores web, etc.). Había nacido toda una nueva industria en torno a Internet, y la tecnología TCP/IP se había afianzado con fuerza en todo el mundo, sustituyendo o marginando a la mayoría de los renqueantes protocolos de comunicación entre ordenadores existentes, y

⁶⁰³ Los primeros fueron PSI (Performance Systems Internacional, Inc.), UUNET (UUNET Technologies, Inc.) y ANS CO+RE (Advanced Network and Services).

convirtiéndose en el candidato número uno para soportar la infraestructura global de la Sociedad de la Información que estaba por venir.

El denominado proceso de comercialización y privatización de Internet (en realidad, se trataba sólo de privatizar un elemento más, aunque muy importante, de ésta) culminó el 30 de abril de 1995 con la total desaparición del troncal de la NSFNET, aunque se venía planificando cuidadosamente desde hacía tiempo. El objetivo era crear un nuevo entorno arquitectónico en el que Internet no fuera tan dependiente de una única red troncal (*backbone*⁶⁰⁴) financiada con fondos públicos. En su lugar, se configurará un marco en el que fuera posible la coexistencia de múltiples redes troncales comerciales que prestaran sus servicios en régimen de competencia, si bien garantizando la estabilidad de Internet mediante los adecuados mecanismos de interconexión y coordinación. Todo ello, en paralelo, con el mantenimiento de fuertes inversiones públicas, centradas ahora en facilitar la transición al nuevo modelo arquitectónico, la investigación en tecnologías punta y el desarrollo de redes de altísima velocidad de transmisión (Internet2, y luego las NGN).

Este proceso de comercialización y privatización de Internet es de extraordinaria importancia y trascendencia, porque hace de aquélla un recurso económico susceptible de control y explotación por parte de las empresas privadas, siendo los actores principales los proveedores de servicios de Internet, muchos de los cuales son operadoras de servicios de telecomunicaciones (telefonía fija, telefonía móvil, *ADSL*, *FTTH*, etc.), siendo los más importantes estadounidenses. Y es que en Internet existen diferentes redes de acceso para las personas físicas y jurídicas que se conectan al resto de Internet, formando una jerarquía de capas o niveles de proveedores de servicios de Internet. En el extremo más alto de la jerarquía hay un número relativamente pequeño de los llamados ISPs de nivel 1 (*Tier 1*). Estos *Tier 1*⁶⁰⁵ se caracterizan porque pueden

⁶⁰⁴ *Backbone* es la parte central de la red de transporte y conmutación, también denominada como «core».

⁶⁰⁵ Los *Tier 1* principales son AOL (desde el 12 de mayo de 2015 adquirido por Verizon), AT&T, Global Crossing (desde el 3 de octubre de 2011 adquirido por Level3), Level3, Verizon Business, NTT Communications, Qwest (desde el 1 de abril de 2011 adquirido por CenturyLink), Cogent, Sprint, Deutsche Telekom, TeliaSonera y Telefónica International Wholesale Service (comercialmente denominada Telefónica Global Solutions).

alcanzar *cualquier* punto de Internet a través de sus *propias* redes. Por eso también se conocen como «redes troncales de Internet». A continuación están los ISPs de nivel 2 (*Tier 2*⁶⁰⁶), que normalmente tiene una cobertura regional o estatal, pero necesitan conectarse a algún *Tier 1* para poder disponer de acceso global a *cualquier* punto de Internet que no cubren sus limitadas redes. Por debajo de los ISPs de nivel 2 están los ISPs de nivel más bajo (3, 4, 5, etc.), que se conectan a Internet *a través de* uno o más ISPs de nivel 2⁶⁰⁷. En la actualidad, tras la crisis de las puntocom en el año 2000 se ha producido un importante proceso de concentración del sector, de modo que el acceso a Internet es ofrecido primordialmente por las operadoras de telecomunicaciones, mediante accesos de banda ancha (DSL, cable y fibra óptica). Los ISPs de nivel más bajo ahora se centran en la provisión de servicios de alojamiento de páginas web, correo electrónico, gestión de aplicaciones y sistemas de seguridad, así como servicios a medida y personalizados para satisfacer las demandas del sector empresarial.

En este marco, la superioridad de Estados Unidos es indiscutible. Los ISPs de nivel inferior (*Tier 2*) tienen que adquirir acceso a Internet (“tránsito IP”) a los *Tier 1*, en su mayoría americanos, y, a su vez, lo revenden a los ISPs de niveles inferiores. Como la mayoría de los *Tier 1* se encuentran ubicados en Estados Unidos, donde se ubican también la mayoría de usuarios, los proveedores de niveles inferiores establecidos en otros países se ven obligados a comprar a los proveedores estadounidenses el acceso a las redes norteamericanas. En cambio, los proveedores estadounidenses no necesitan comprar el acceso a otras redes porque los usuarios estadounidenses están mucho menos interesados en acceder a los servicios que ofrecen los usuarios de terceros países, garantizándose así la preponderancia norteamericana en el tan importante aspecto de las redes troncales de la Red.

A la evolución expuesta de la infraestructura se sumará el desarrollo de infinidad de aplicaciones cada vez más potentes, sofisticadas, útiles para los usuarios y sencillas de manejar, que son la razón primordial del gran auge de Internet. Así, en sucesivas etapas, han ido apareciendo y popularizándose entre los entusiastas internautas toda una

⁶⁰⁶ En España, los *Tier 2* líderes son Vodafone-ONO, Orange y Jazztel (ahora adquirido por Orange).

⁶⁰⁷ Por ejemplo, en nuestro país sería el caso de Ádamo, Euskaltel o Sarenet.

plétora de nombres y acrónimos de los distintos servicios (unos se han mantenido en el tiempo y otros acabaron quedando en el olvido tras comienzos más o menos fulgurantes): Telnet, FTP, e-mail, News, X, IRC, MUD, Whois, Archie, Hytelnet, WAIS, Gopher, Veronica, WWW, audio y vídeo multicast (MBone), RealAudio, Internet phone, JAVA, VRML, P2P (Napster, Audiogalaxy, Kazaa, Grokster, Morpheus, eMule, eDonkey, Bittorrent, etc.), mensajería instantánea (ICQ, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM-Aol Instant Messenger, Google Talk, etc.), Telefonía por Internet (Skype, SIPPS, Ubifone, Google Talk, etc.), y un largo etcétera.

1.5. EVOLUCIÓN POSTERIOR DE INTERNET

En la actualidad, y una vez superada la burbuja especulativa de Internet a principios de este siglo, Internet es una realidad mundial de difusión e intercambio de información y un medio de colaboración e interacción entre las personas y sus ordenadores sin ningún obstáculo derivado de la ubicación geográfica o situación temporal de los interlocutores, lo que nos convierte a todos en publicadores y transmisores instantáneos de todo tipo de información multimedia.

Internet ha alterado de forma inexorable el mundo comercial, editorial y el de la comunicación, dando lugar a nuevas formas mixtas de publicación de información en tiempo real –siendo ahora el ejemplo paradigmático las redes sociales (*social media*)–, a la cual se podrá acceder por medio de distintos dispositivos (ordenador, televisor, teléfono móvil, tabletas o, incluso, relojes inteligentes).

Y es que por encima de Internet se pueden definir redes virtuales para la interconexión de sistemas o ubicaciones remotas (VPN, *Virtual Private Network*⁶⁰⁸), o también para el intercambio de información que no tienen ninguna existencia física. Tal es el paradigma reciente de la tecnología P2P (*peer to peer*, compañero a compañero),

⁶⁰⁸ Una red privada virtual, RPV, o VPN de las siglas en inglés de *Virtual Private Network*, es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública como puede ser Internet. Permite que el terminal envíe y reciba datos sobre redes compartidas o públicas como si fuera una red privada con toda la funcionalidad, seguridad y políticas de gestión de una red privada. Esto se realiza estableciendo una conexión virtual punto a punto mediante el uso de conexiones dedicadas o no, cifrado o la combinación de estos métodos.

que posibilita la transmisión de información (por ejemplo de música, como es el caso de Napster), sin que tenga que existir un repositorio centralizado que contenga toda la información. Esta simple idea, e Internet como catalizador, ha estado a punto de hacer desaparecer a toda la industria discográfica.

Finalmente, las líneas futuras de evolución de Internet discurren en torno a la computación distribuida de área extensa: la nube (*Cloud Computing*)⁶⁰⁹. Esta técnica procura proveer las bases para utilizar Internet como una infraestructura distribuida de computación por medio de los servicios bajo demanda. Esta tecnología pretende facilitar el acceso a potencia de cómputo de la misma forma que la red eléctrica dispensa el acceso a potencia eléctrica.

Internet seguirá generando desafíos de primer orden, amenazadores, unos, prometedores otros, en múltiples ámbitos de la vida humana, reduciendo lo que FORSTHOFF⁶¹⁰ denominó «espacio vital dominado» (*beherrschten Lebensraum des Einzelnen*) con el consiguiente riesgo de «menesterosidad social», es decir, de inestabilidad de la existencia individual. Y es que el uso de la Red como instrumento delictivo⁶¹¹ puede llegar a suponer un reto para la paz mundial. Su ágil proyección política hace de ella un medio fundamental para el desarrollo de los derechos y libertades fundamentales. Pero no se olvide que la piratería pone en peligro la misma supervivencia de la industria musical o editorial, si bien es también cierto que la Red ha abierto nuevos cauces de creación y expresión en el ámbito cultural. Finalmente, su evolución también afecta fuertemente al equilibrio económico tradicional, en el doble sentido de que ofrece a los consumidores y usuarios nuevos recursos e información, pero también convierte su posición en más vulnerables, en cuanto que la tecnología

⁶⁰⁹ El llamado *Cloud Computing* es un modelo de prestación de servicios tecnológicos que permite el acceso bajo demanda, y a través de la Red, a un conjunto de recursos compartidos y configurables de modo *escalable* (como redes, servidores, capacidad de almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente asignados y liberados con una mínima gestión por parte del proveedor de servicios.

⁶¹⁰ FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967, pág. 45 y ss.

⁶¹¹ Vid. nuestro trabajo BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en *Revista de las Cortes Generales*, N° 83, 2011.

permite invasiones agresivas de su intimidad mediante la captura, en forma automática, de los datos vertidos por su uso (*big data*). Y la gestión de la capacidad de la Red (el ancho de banda), suscita el debate acerca de la «neutralidad de la red» y la posibilidad de establecer discriminaciones según opciones tarifarias y servicios utilizados.

En suma, la eclosión de Internet ha generado nuevas pautas de comportamiento cuyo alcance resulta todavía complicado determinar. La supresión de barreras de acceso e intercomunicación abarca tantos aspectos que sería excesivo repasarlos, ahora y aquí. Pero, al tiempo, ha abierto no pocos interrogantes, buena parte de los cuales se están revelando enormemente difíciles de despejar, y todavía más, de resolver.

Junto a los elementos técnicos de la Red, también debemos encaminar nuestra atención al elenco de instituciones que gobiernan el espacio virtual, las cuales tampoco tienen parangón con los clásicos modelos que vienen ofreciendo la ciencia de la organización. A ellas dedicaremos el próximo epígrafe.

II. INSTITUCIONES

Mención especial merece la gobernanza de la propia Internet, es decir, de aquellos organismos que gestionan el estrato *código*, integrado por los tan citados estándares y protocolos de la Red.

A diferencia de lo que sucede en el mundo de las telecomunicaciones, Internet carece de una regulación formal en sentido estricto, y se rige por acuerdos, consensos tecnológicos y orientaciones y recomendaciones sobre estándares que posibiliten la compatibilidad de aplicaciones y servicios⁶¹². De forma muy expresiva lo describe ABBATE⁶¹³ destacando una mezcla del "*ingenio de sus diseñadores*" y de las "*prácticas de los usuarios*". Esta mezcla ha producido la distintiva identidad de Internet.

Tampoco existe, como consecuencia de la peculiar naturaleza de las fuerzas generadoras de Internet, un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis de Internet en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos (destacadamente es el caso de la IANA, que veremos seguidamente), asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento.

Además, el análisis histórico efectuado pone de relieve cómo la autorregulación de Internet está en su semilla y sigue constituyendo uno de sus principios estructurales. Los técnicos e investigadores que en Estados Unidos se ocupaban en los años 60 desde las universidades, empresas y agencias norteamericanas del desarrollo de la red que luego sería llamada Internet, en el marco señalado por los programas promovidos por ARPA introdujeron en los documentos y actividades que desarrollaron al respecto la

⁶¹² Véase un planteamiento de la cuestión en MATHIASON, John: *Internet Governance*. Editorial Routledge, Londres, 2009, pág. 97-125, y DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en *Oxford: Oxford Internet Institute*, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

⁶¹³ *Op. cit.*, pág. 200.

idea de autorregulación. Entendían por ésta el establecimiento sucesivo y consensuado de pautas de funcionamiento para la red, propuestas, elaboradas y aceptadas por las propias comunidades de desarrolladores y usuarios de la misma.

No obstante, como observa LÓPEZ ZAMORA⁶¹⁴, dicho objetivo nunca fue alcanzado desde un punto de vista jurídico y político porque, en realidad, los técnicos o investigadores no han tenido nunca autonomía o poder suficiente como para dar normas *ex natura* o *per se* para el desarrollo de un recurso como es Internet. En verdad, los diseñadores de Internet elaboraron sus normas de funcionamiento por procedimientos desarrollados *ad hoc* en el marco señalado por los encargos recibidos del Gobierno de Estados Unidos: ya sea la Administración militar o la Administración científica, por parte de las empresas y universidades que participaron en la creación de lo que se acabará denominando Internet y en las cuales realizaban sus trabajos los mencionados técnicos. Esto supone aceptar el hecho innegable de que jurídicamente el Gobierno de Estados Unidos ha sido el auténtico promotor del nacimiento e implantación del ciberespacio, a la vez que el impulsor inicial de la elaboración y prueba de sus reglas de funcionamiento.

Podemos identificar tres bloques de organismos: a) Técnicos; b) De asignación de recursos (direcciones IP y nombres de dominio); c) De coordinación y representación. Veámoslos a continuación⁶¹⁵.

A) Organismos técnicos

2.1. IAB (INTERNET ARCHITECTURE BOARD)

El Comité de Arquitectura de Internet es una organización de expertos ingenieros voluntarios para ofrecer asesoramiento técnico en el diseño de la arquitectura de Internet y de sus estándares y protocolos, al tiempo que dirige los conflictos que se

⁶¹⁴ LÓPEZ ZAMORA, Paula: *Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio*. Editorial UCM, Madrid, 2003, pág. 535.

⁶¹⁵ En detalle, MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002; SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en *Ubiquity*, ACM, Febrero de 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

suscitan en el seno de la Internet Engineering Task Force (IETF). También aconseja a la Internet Society (ISOC) respecto de aspectos técnicos y procedimentales, así como políticas de gestión técnica de la infraestructura de la Red. Finalmente, el elenco de sus principales funciones se cierra con la publicación y custodia de los documentos que describen los estándares técnicos de Internet.

Sus primeros miembros fueron una mezcla de funcionarios de la Administración estadounidense, investigadores académicos y expertos en telecomunicaciones procedentes del sector privado, siendo asimismo en sus comienzos financiada por DARPA. En la actualidad, la IAB está formada por 13 miembros, la mayoría elegidos entre los integrantes de la IETF para un periodo de dos años. Estos vocales representan los intereses generales de la Red, sin que puedan encarnar los intereses de Estados o empresas privadas. Son voluntarios a tiempo parcial y no reciben remuneración por esta dedicación.

La IAB hunde sus raíces⁶¹⁶ en la Internet Configuration Control Board (ICCB), originalmente establecida en 1979 por Vinton Cerf –que en esa época era el *program manager* en DARPA– para supervisar el desarrollo de los estándares de tecnología de Internet. En 1983, la ICCB se reorganizó en torno a una serie de grupos de trabajo técnico y se modificó su denominación por la de Internet Activities Board (IAB). Bajo la coordinación de este nuevo organismo se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (IETF e IRTF, respectivamente). En 1992 dejará de recibir financiación gubernamental norteamericana, por lo que se integrará en la ISOC y adoptará su vigente denominación de Internet Architecture Board.

2.2. IETF (INTERNET ENGINEERING TASK FORCE)

La Internet Engineering Task Force (IETF) es una actividad de la ISOC y constituye una comunidad abierta e internacional de normalización que tiene como objetivo fundacional el contribuir a la ingeniería de Internet, actuando en diversas áreas, como transporte, encaminamiento y seguridad⁶¹⁷. La IETF es mundialmente conocida

⁶¹⁶ En detalle, <http://www.iab.org/about/history/>

⁶¹⁷ En detalle, <http://www.ietf.org/>

por ser el cuerpo de ingenieros que regula las propuestas y los estándares técnicos de Internet, conocidos como RFC.

Es una comunidad sin fines de lucro y abierta a la participación de cualquier persona, cuyo propósito nuclear es velar para que la arquitectura de Internet y los protocolos que la conforman funcionen correctamente. Se la considera como la organización de índole técnica con más autoridad para establecer modificaciones de los parámetros técnicos bajo los que se mueve la Red. La IETF se compone de ingenieros y profesionales en el área de redes, tales como investigadores, integradores, diseñadores de red, administradores de sistemas o fabricantes de hardware y software, entre otros. Todos sus integrantes son voluntarios, y no perciben tampoco remuneración.

Está estructurada en un gran número de grupos de trabajo y grupos informales de discusión (BOF), cada uno dedicado a un tema específico. Los grupos de trabajo están organizados por temas. Las áreas actuales incluyen: Aplicaciones, General, Internet, Operaciones y Gestión de Aplicaciones en tiempo real y de infraestructura, enrutamiento, seguridad y transporte. Cada área es supervisada por un director de área (AD), que son los responsables de nombrar presidentes de los grupos de trabajo. Los directores de área, junto con el Presidente del IETF, forman la Internet Engineering Steering Group (IESG), que es responsable de la operación total de la IETF.

Ya hemos señalado que ahora la IETF forma parte de la Internet Society, siendo supervisado por la Internet Architecture Board (IAB).

La IETF hunde sus raíces en la reorganización del ICCB acaecida en 1983. Bajo la coordinación del nuevo IAB se crearon los cuerpos de ingeniería e investigación de Internet (llamados IETF e IRTF, respectivamente). La primera reunión del IETF tuvo lugar el 16 de enero de 1986, compuesta por 21 investigadores financiados por el gobierno de Estados Unidos. Durante la década de 1990 la IETF ha cambiado su forma institucional de ser una actividad del gobierno de Estados Unidos para convertirse en comunidad independiente, internacional e integrada en el seno de la ISOC.

2.3. WWW CONSORTIUM

El World Wide Web Consortium, abreviado W3C, es un consorcio internacional

que produce recomendaciones para la World Wide Web⁶¹⁸.

El objetivo del W3C es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web, haciendo ésta accesible para todos los usuarios. Su función principal es el desarrollo de las especificaciones de Web (denominadas "*Recommendations*"), que describen los protocolos de comunicación (como HTML y XML) y otros bloques de construcción de la Web.

Fue creada el 1 de octubre de 1994 por Tim Berners-Lee, que es también su actual director, a la sazón creador original del URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador Uniforme de Recursos), el HTTP (*HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y el HTML (*Hyper Text Markup Language*, Lenguaje de Marcado de HiperTexto), que constituyen las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

B) De asignación de recursos

2.4. IANA (INTERNET ASSIGNED NUMBERS AUTHORITY)

La Internet Assigned Numbers Authority (IANA), que constituye actualmente un departamento de la ICANN, es la Autoridad de Asignación de Números de Internet, responsable última de los recursos de infraestructura asignables de la Red: direcciones IP, números de Sistemas Autónomos (AS), la gestión de la zona raíz en el *Domain Name System* (DNS), los tipos de medios, y otros símbolos y números relacionados con el Protocolo de Internet⁶¹⁹.

Es, por tanto, el órgano encargado de asignar algunos de los elementos clave que mantienen a Internet sin problemas. La IANA es una de las más antiguas instituciones de Internet, cuyas actividades se remontan a la década de 1970. Se estableció, de manera informal, como una referencia a diversas funciones técnicas de ARPANET que el Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la University of Southern California

⁶¹⁸ En detalle, <http://www.w3.org/>

⁶¹⁹ En detalle, <http://www.iana.org/>

realizaba para DARPA mediante el correspondiente contrato y aportación de fondos públicos. Esta situación se mantuvo hasta 1998, cuando se transfirió a la ICANN.

Conviene insistir en su peculiar naturaleza. Como entre nosotros observa TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA⁶²⁰, "*habitualmente se menciona a IANA como si fuera una entidad. No obstante, propiamente es una forma de denominar un conjunto de funciones*". Así lo hacen todos los contratos del gobierno norteamericano con la ICANN, que definen a IANA como un "*conjunto de funciones*" y se encomienda a ICANN su desempeño.

2.5. ICANN (INTERNET CORPORATION FOR ASSIGNED NAMES AND NUMBERS)

La Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (en inglés: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; ICANN) es una organización sin fines de lucro constituida al amparo de la *California Nonprofit Public Benefit Corporation Law* ("CNPBCL"). Fue creada el 18 de septiembre de 1998 con objeto de asumir una serie de funciones técnicas que antes realizaban directamente en nombre del gobierno norteamericano otras organizaciones, en particular la citada IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que –como se ha indicado– pasó a integrarse en la ICANN.

La ICANN es responsable de la coordinación de los sistemas de identificación únicos de las redes en Internet y, en particular, garantiza su funcionamiento estable y seguro⁶²¹. Este trabajo incluye la coordinación de los rangos de direcciones IP (IPv4 e IPv6) y la asignación de bloques de direcciones a los Registros regionales de Internet⁶²² e identificadores de protocolo de Internet, así como la gestión del primer nivel de nombres de dominio (zona *root* del DNS), que incluye la gestión de los servidores de

⁶²⁰ *Op. cit.*, pág. 47.

⁶²¹ Es lo que técnicamente se denomina "resolución universal" y significa que, dondequiera que se encuentre uno de la red y del mundo, recibirá los mismos resultados cuando acceda a Internet. Sin esto, podría ocurrir que Internet funcionaría de una forma totalmente distinta en función de la ubicación geográfica.

⁶²² Son AfriNIC, ApNIC, ARIN, LACNIC y RIPE NCC.

nombres raíz⁶²³. De todas estas funciones, destaca el desarrollo de la política de DNS para la internacionalización del sistema DNS y la introducción de nuevos dominios genéricos de nivel superior (TLDs)⁶²⁴.

Teniendo en cuenta la trascendencia económica de estas decisiones y la dimensión del negocio del registro de los nombres de dominio, parece razonable considerar, como lo hace IBÁÑEZ⁶²⁵, que la ICANN no es un organismo eminentemente técnico, sino más bien un organismo político encargado de la gestión técnica de recursos muy lucrativos: *"la ICANN no tiene como preocupación prioritaria la coordinación técnica, ni es una organización para el establecimiento de estándares. Más bien, se trata de una institución que combina la necesidad de coordinación técnica y la regulación de la industria creada en torno a los recursos que gestiona"*.

La ICANN está regida por una Junta directiva, encargada de tomar las decisiones finales de esta entidad. La Junta se compone de 21 miembros: 15 de ellos tienen derecho a voto, y los otros 6 son enlaces sin derecho a voto. La mayoría de los miembros con derecho a voto (ocho de ellos) los selecciona un Comité nominativo independiente, mientras que el resto son miembros designados de entre el personal perteneciente a las organizaciones base. Además, cuenta con un Presidente, que es miembro de la Junta y dirige el trabajo del personal de ICANN. De la Junta dependen una serie de grupos diferentes, cada uno de los cuales representa un interés distinto en Internet y que, en conjunto, contribuyen a cualquier decisión final que tome ICANN. Entre éstos, cabe destacar: el grupo que representan a los Registros regionales que gestionan las direcciones IP (ASO), el que representan a las organizaciones que

⁶²³ En detalle, <http://www.icann.org>

⁶²⁴ Así, .biz, .info, y .museum fueron activados en junio de 2001, .name y .coop en enero de 2002, .pro en mayo de 2002, junto con .aero y .xxx fueron aprobados en marzo de 2011, junto con .asia, .cat, .jobs, .mobi, .tel y .travel. En junio de 2011 comienza una nueva fase de ampliación extraordinaria del número de gTLDs, tras la supresión de la práctica totalidad de restricciones que existían para la creación de nuevos dominios, lo que posibilitará la creación, prácticamente hasta el infinito, de nuevos dominios de nivel superior.

⁶²⁵ IBÁÑEZ, Josep: *El control de Internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos*. Editorial Catarata, Madrid, 2005, pág. 240.

gestionan los nombres de dominio (GNSO), y el grupo que representa a los gestores de los dominios de primer nivel con códigos de países (ccNSO).

El nacimiento de la ICANN es fruto de un proceso algo turbulento⁶²⁶, por cuanto que el régimen de ésta sigue estando sometido a fuertes tensiones provocadas por intereses divergentes. Por un lado, la comunidad de usuarios de Internet desea que la gestión del DNS y las direcciones IP siga teniendo un carácter internacional, representativo de la diversidad de usuarios, y un carácter independiente, que escape tanto a la intervención de los Estados como a la apropiación por parte de las empresas del sector de los dominios. Por otro lado, las empresas que conforman esta actividad, organizadas incluso como grupo de presión en la International Association of Top Level Domains (IATLD), influyen para liberalizar la comercialización de los nombres de dominio⁶²⁷. Por todo ello, cabe afirmar que el régimen de la ICANN sigue siendo altamente inestable, en cierta medida todo un polvorín.

Las funciones de la ICANN han estado siempre bajo la tutela del gobierno norteamericano. Hasta fechas muy recientes⁶²⁸, las competencias relativas a la asignación de nombres de dominio estaban atribuidas a DARPA, que las gestionaba indirectamente en virtud de un contrato celebrado con el Information Sciences Institute

⁶²⁶ Una valoración de este proceso puede encontrarse en MUÑOZ MACHADO, *La regulación de la red*, op. cit., pág. 110 y ss. Vid. también RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad", en *Revista general de derecho*, Nº 666, 2000, págs. 2327-2352, GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en *Actas de derecho industrial y derecho de autor*, Tomo 18, 1997, págs. 187-214, y el brillante libro de TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

⁶²⁷ Añade IBÁÑEZ, op. cit., pág. 241, que "El poder de estas compañías, apoyadas por muchas otras de los sectores de las tecnologías de la información y la comunicación, puede acabar imponiéndose sobre la autoridad de la comunidad de usuarios de Internet articulada en organismos como la ISOC o el W3C. Éstos gozan de legitimidad por su contribución al surgimiento y desarrollo de Internet, así como por su experiencia acumulada en la gestión del DNS, pero carecen de recursos económicos y su capacidad para influir políticamente sobre las autoridades públicas responsables en última instancia del futuro de la ICANN es muy limitada".

⁶²⁸ El proceso de transmisión al sector privado de la gestión de los nombres de dominio se contempló inicialmente en la Declaración evacuada por el Departamento de Comercio en junio de 1998, denominada «Management of Internet Names and Addresses», 63 Fed. Reg. 31741 (1998) (Statement of Policy). disponible en http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/6_5_98dns.htm.

de la University of Southern California (USC). El Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América asumió, en 1998, la titularidad del servicio (anteriormente atribuida al Departamento de Defensa, a través de DARPA), para cederlo limitadamente a ICANN⁶²⁹, ya que los contratos originales prevén que el servicio pueda ser rescatado por el Departamento de Comercio a su libre arbitrio.

A pesar de estas limitaciones, el contrato reconoce a ICANN una notable autonomía en el desarrollo de sus competencias. ICANN es –por este título– la entidad responsable de la gestión de los nombres de dominio, las direcciones IP y el DNS que pone en relación unos y otras. Los nuevos *gTLDs* se introducen por iniciativa suya, pero con la necesaria aprobación del Departamento de Comercio. La ICANN, además, debe rendir cuentas periódicamente al gobierno de los Estados Unidos sobre la gestión llevada a cabo. Los últimos contratos han aumentado ligeramente la independencia de la entidad, promoviendo la competencia, fomentando una amplia representación de la comunidad global de Internet, desarrollando políticas adecuadas para su misión a través de abajo hacia arriba (*bottom-up*), y asimismo estimulando la adopción de las decisiones mediante un método de consenso⁶³⁰.

C) De coordinación y representación

2.6. ISOC (INTERNET SOCIETY)

La Internet Society (ISOC) es una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro de alcance mundial dedicada a asegurar que Internet siga siendo abierta, transparente y definida para que todos los usuarios puedan disfrutar de ella sin restricciones⁶³¹. Fundada en 1991 por una gran parte de los "arquitectos" pioneros

⁶²⁹ ICANN viene prestando el servicio en virtud del contrato celebrado con el Departamento de Comercio el 21 de marzo de 2001, que vino a novar el de 9 de febrero de 2000 (modificado en septiembre de 2000). Este contrato fue sustituido por uno nuevo el 17 de marzo de 2003 (modificado en septiembre de 2003). El siguiente contrato es de 14 de agosto de 2006 (modificado el 14 de junio de 2011). En la actualidad, el contrato vigente es de 1 de octubre de 2012 (modificado en diversas ocasiones, siendo la última de 2 de febrero de 2016) y disponible en <http://www.icann.org/en/about/agreements/iana/contract-01oct12-en.pdf>

⁶³⁰ Cláusula C.1.3 del *ICANN/U.S. Government Contract for the IANA Functions*, de 1 de octubre de 2012.

⁶³¹ En detalle, <http://www.internetsociety.org/>

encargados del diseño de la Red, la ISOC tiene como objetivo cardinal ser un centro de cooperación y coordinación global para el desarrollo de protocolos y estándares compatibles.

De la ISOC dependen el Internet Engineering Task Force (IETF), la Internet Architecture Board (IAB) y el Internet Engineering Steering Group (IESG), que, como se ha expuesto, desempeñan un papel importante en la estructura global de Internet.

A través de sus miembros individuales e institucionales, así como de los Capítulos Regionales filiales ubicados en 160 países, la ISOC mantiene una posición de liderazgo que le permite cumplir con uno de sus principales objetivos: asesorar a gobiernos, empresas privadas, asociaciones civiles y ciudadanos particulares sobre los diversos impactos de Internet en la sociedad, sean éstos en los ámbitos políticos, económicos, sociales y éticos.

De manera democrática y con la aprobación de sus miembros, la ISOC desarrolla, propone y promueve posturas y tendencias relacionadas con asuntos de especial interés para la comunidad global de Internet, tales como la privacidad, seguridad, internacionalización de nombres de dominio e IPv6, además de áreas como impuestos, gobernabilidad, marginación digital, propiedad intelectual y derechos de autor.

2.7. NACIONES UNIDAS

a) La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI)

Con el propósito de limitar la notable influencia que ejerce Estados Unidos sobre la gobernanza de Internet y otorgar un mayor poder a los diversos Estados, sector privado, sociedad civil y organizaciones internacionales, el 21 de diciembre de 2001 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Resolución A/RES/56/183⁶³² que aprueba la organización de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, conocida por sus siglas en inglés como «WSIS», cuya preparación estuvo a cargo

⁶³² Disponible en <https://cms.unov.org/documentrepositoryindexer/MultiLanguageAlignment.bitext?>

primordialmente de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones, organismo de las Naciones Unidas) y asimismo de los países anfitriones.

La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI) se llevó a cabo en dos fases, -la primera en Ginebra, Suiza en 2003 y la segunda en Túnez en 2005-. Durante la primera fase de la CMSI en Ginebra, los países participantes negociaron y acordaron dos documentos estratégicos.

El primero fue una *Declaración de Principios*⁶³³, que consta de 67 puntos y que codifica los principios y compromisos fundamentales para fomentar la Sociedad de la Información y el conocimiento, con base en la utilización y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas.

El segundo documento fue un *Plan de Acción*⁶³⁴, compuesto de 29 puntos y cuyos objetivos principales son establecer líneas de acción concretas para construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TICs al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los contenidos en la Declaración del Milenio, y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional con la cooperación solidaria de los gobiernos y todas las demás partes interesadas.

Posteriormente, durante la segunda fase de la CMSI que se llevó a cabo en la ciudad de Túnez en noviembre de 2005 los países participantes acordaron un documento

⁶³³ UIT, *Declaración de Principios*. "Construir la Sociedad de la Información: Un Desafío Global para el Nuevo Milenio". Documento WSIS-03/ GENEVA/4-S de 12 de Mayo de 2004.

⁶³⁴ UIT, *Plan de Acción*. Documento WSIS-03/GENEVA/5-S de 12 de Mayo de 2004.

titulado *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*⁶³⁵, cuyo objetivo es identificar las esferas en las que se han logrado avances, así como aquellas áreas en donde aún no se han logrado, así como establecer requisitos esenciales para lograr un acceso equitativo y universal a los mecanismos de financiación, su utilización y, en fin, establecer principios y recomendaciones para la gestión internacional y la gobernanza de Internet⁶³⁶.

b) Foro para la Gobernanza de Internet (FGI)

Con la CMSI de Ginebra se instituyó oficialmente el tema de la gobernanza de Internet en las agendas gubernamentales de los países participantes. La *Declaración de Principios* y el *Programa de Acciones* propusieron una serie de actividades en este campo, incluyendo el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre el Gobierno de Internet (WGIG)⁶³⁷, una definición sobre gobernanza de Internet ("*el desarrollo y la aplicación por los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, en las funciones que les competen respectivamente, de principios, normas, reglas, procedimientos de adopción de decisiones y programas comunes que configuran la evolución y la utilización de Internet*"), la identificación de una serie de aspectos de política pública que tienen que ver con el gobierno de la Red, y una mejor comprensión de las funciones y responsabilidades respectivas de los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales e internacionales, el sector privado y la sociedad civil de los países en desarrollo y desarrollados.

⁶³⁵ UIT, *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*. Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev.1)-S de 15 de Noviembre de 2005, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/programaaccionestunez.pdf>

⁶³⁶ La gobernanza de Internet fue el tema que acaparó la atención de los gobiernos y los participantes durante la segunda fase de la CMSI, y, de hecho el numeral 72 del Programa de Acción de Túnez solicita al Secretario General de las Naciones Unidas que convoque para el segundo trimestre de 2006 una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas denominado «Foro para el Gobierno de Internet - FGI», cuyo mandato contempla: (i) "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet*"; y (ii) "*ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*".

⁶³⁷ La información y documentos de dicho grupo de trabajo se encuentran en: <http://www.wgig.org/>

El nacimiento del FGI se gestó en el *Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información*, que contiene un numeral en el que los países participantes solicitaban al Secretario General de la ONU que convocara, para el segundo trimestre de 2006, una reunión del nuevo foro para diálogo sobre políticas de las múltiples partes interesadas, denominado «Foro para la Gobernanza de Internet» (FGI), con la misión estructural de "*debatir temas de políticas públicas relativos a los elementos claves del Gobierno de Internet, con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad, la solidez, la seguridad y la estabilidad de Internet; y ayudar a encontrar soluciones a problemas que tienen que ver con la utilización correcta o incorrecta de Internet, que son de particular interés para los usuarios habituales*"⁶³⁸.

El FGI⁶³⁹ ha llevado hasta la fecha a cabo nueve reuniones en donde se han analizado un gran número de temas vinculados con la gobernanza de Internet. La primera reunión tuvo lugar en la ciudad de Atenas, del 30 de octubre al 6 de noviembre de 2006; la segunda reunión en Río de Janeiro, del 12 al 15 de noviembre de 2007; la tercera en la ciudad de Hyderabad, India, del 3 al 6 de diciembre de 2008; la cuarta en Sharm-El Sheikh, Egipto, del 15 al 18 de noviembre de 2009; la quinta reunión se llevó a cabo en la ciudad de Vilnius, Lituania, del 14 al 17 de septiembre de 2010; la sexta en Nairobi, del 27 al 30 de septiembre de 2011; la séptima en Bakú, Azerbaijan, del 6 al 9 de noviembre de 2012; la octava en Bali, Indonesia, del 21 al 25 de octubre de 2013; y, en fin, la novena a fecha de escribir estas líneas será en Estambul, Turquía, del 2 al 5 de septiembre de 2014.

Y es que la controversia y la pugna en el seno de la CMSI se basa en la pretensión de determinados países emergentes de participar de un modo más activo, como Estados, en el gobierno de la Red. En la reunión del FGI celebrada en Nairobi en septiembre de 2011 dicha pretensión se articulaba en torno a dos posturas principales: la capitaneada por China y Rusia, de elaborar un "Código internacional de conducta para la seguridad de la información"; o la promovida por países como India, Brasil y

⁶³⁸ Vid. principios 72-82 del Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información, *Op. cit.*.

⁶³⁹ En detalle, <http://www.intgovforum.org/>

Sudáfrica, a fin de crear un nuevo "Ente global" encargado de gobernar Internet. El objetivo fundamental de esta segunda iniciativa es privar a los Estados Unidos de su actual posición hegemónica en el gobierno de la Red, como consecuencia de su control indirecto sobre los organismos actualmente existentes, especialmente la ICANN. Hasta ahora sigue sin alcanzarse un acuerdo, dada la lejanía de posturas. La posición de España, como la del resto de Estados europeos, es la de mantener el actual modelo de gobierno de Internet como la fórmula más compatible, por el momento, de su naturaleza de red abierta.

Es cierto, como agudamente observa GARCÍA MEIXÍA⁶⁴⁰, que el gobierno de Internet debe ser sensible a las diversas procedencias geográficas y a los diferentes sectores económicos o sociales: después de todo, la Red tiene hoy un alcance mundial y multisectorial. Pese a ello, no puede ocultarse el enorme riesgo de que, mediante su infiltración en la ICANN y en otros organismos de gobierno de la Red, los países que no respetan la apertura de Internet consigan un control, siquiera parcial, sobre la misma. Por eso es natural que ese acuerdo aún no haya llegado. O ceden quienes no abogan por una Red abierta, comprometiéndose a garantizar que Internet siga funcionando del modo que la vio nacer; o lo hacen quienes, a su vez, están obligados, como países democráticos que son, a preservar la libertad y, por ende, la apertura de Internet.

Todo el régimen institucional que se ha analizado es, ciertamente, muy complejo y exigiría un trabajo independiente dedicado al efecto. De un modo elemental podría decirse que Estados Unidos ha realizado una descentralización *parcial* en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, aunque mantiene cierta preeminencia sobre la ICANN. Franz MAYER se ha referido a este dominio de Estados Unidos en el gobierno de Internet como "*unilateralismo indirecto*", porque se ejerce a través de organismos técnicos como la ICANN: "[...] *los intereses públicos y privados en Estados Unidos tienen como objetivo estructurar el uso y el comportamiento en las redes digitales de acuerdo con las preferencias*

⁶⁴⁰ *Historias de Internet, op. cit.*, pág. 74 y ss.

estadounidenses"⁶⁴¹. Pese a los intentos de algunos Estados europeos y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses se han impuesto en la Red. Por su parte, apunta IBÁÑEZ⁶⁴² que no ha surgido todavía "*un interés internacional válido*" que, a ojos de los Estados, justifique un mayor desarrollo de las normas de Derecho Internacional Público relativas a la Red, de ahí que las diferentes organizaciones ya analizadas compitan por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.

Y no debe olvidarse que el espíritu con el que han sido desarrollados los diferentes elementos de la tecnología de Internet ha sido, desde siempre, altamente abierto y cooperativo. La filosofía que conlleva inherentemente asociada Internet es la de compartir y ofrecer el acceso de forma libre y gratuita a los documentos y especificaciones técnicas. Así como la posibilidad de participación de todo aquel que esté interesado y trabaje por la causa común. De ahí la complejidad de armonizar el papel de todos los actores en presencia. El diseño del "orden" de Internet recuerda, en alguna medida, al sistema de equilibrios y contrapesos de Montesquieu⁶⁴³.

Desbrozada la arquitectura institucional de Internet, el siguiente punto de investigación es la implantación de aquélla en el continente europeo.

⁶⁴¹ MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol. N° 11 (2000), pág. 168.

⁶⁴² *Op. cit.*, pág. 278.

⁶⁴³ EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, pág. 3-34; "La pensée constitutionnelle de Montesquieu", en *Cahiers de philosophie politique*, Reims, OUSIA, 1985, págs. 35-66.

III. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN EUROPA

En Europa, la implantación de Internet va a demorarse un tiempo por lo que ABBATE⁶⁴⁴ denomina «guerra de protocolos». En efecto, las empresas europeas estaban interesadas en la difusión de otros protocolos de red (protocolos OSI, destacadamente el X.25) frente al TCP/IP norteamericano, aunque finalmente se impondrá este último. Como resultado de tal pugna, y salvo algunas aportaciones esporádicas de instituciones o individuos aislados, la participación europea en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología Internet fue prácticamente inexistente⁶⁴⁵.

Habrà que esperar, por tanto, al final de la década de los años ochenta para que en el Viejo continente se difunda el protocolo TCP/IP y se creen redes que empleen el mismo. Algunas de estas redes empezaron a disfrutar de las primeras conexiones transatlánticas con Internet, normalmente gracias a líneas dedicadas cofinanciadas por agencias norteamericanas, como la National Science Foundation, la NASA o el Departamento de Energía (DoE) estadounidense, muy interesadas en la colaboración con determinados centros de investigación europeos. Así, en 1988 y 1989 se fueron conectando a Internet prestigiosas instituciones europeas de los países nórdicos (a través de NORDUnet⁶⁴⁶/KTH23⁶⁴⁷), Francia (INRIA⁶⁴⁸), Italia (CNUCE⁶⁴⁹), Alemania (Universidades de Dortmund y Karlsruhe), Holanda (CWI⁶⁵⁰, NIKHEF⁶⁵¹) y Reino

⁶⁴⁴ *Op. cit.*, pág. 142.

⁶⁴⁵ Una excepción notable, como ya se apuntó, fue la de los influyentes trabajos del National Physics Laboratory (NPL) británico sobre el concepto de conmutación de paquetes. Fue precisamente en el NPL donde se acuñó el término «paquete» y donde se construyó el primer prototipo de una red de conmutación de paquetes en 1968. Otros pioneros en Europa fueron el University College of London de Inglaterra y el Royal Radar Establishment de Noruega, quienes ya en el año 1973 llevaron a cabo las primeras conexiones internacionales con la recién nacida ARPANET.

⁶⁴⁶ NORDUnet es la red académica y de investigación de los países nórdicos, creada en la segunda mitad de la década de los ochenta y está integrada por las redes académicas nacionales de Suecia, Noruega, Finlandia, Dinamarca e Islandia.

⁶⁴⁷ KTH: Kungl Tekniska Högskolan (Real Instituto de Tecnología), en Estocolmo.

⁶⁴⁸ INRIA: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique.

⁶⁴⁹ CNUCE: Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico, en Pisa.

⁶⁵⁰ CWI: Centrum voor Wiskunde en Informatica, en Ámsterdam.

Unido (UCL⁶⁵²). Algunas organizaciones supranacionales también establecieron enlaces dedicados con Internet en estos años, como el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN⁶⁵³), la Agencia Espacial Europea (ESA⁶⁵⁴) y el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG⁶⁵⁵). Este último había constituido años antes la red EUnet⁶⁵⁶, que, basada en el uso de los protocolos UUCP sobre líneas telefónicas y X.25, intercambiaba mensajería electrónica y grupos de noticias internamente, y con Internet a través de las pasarelas de la red americana USENET. En 1982 EUnet ya disponía de conexiones UUCP entre Holanda, Dinamarca, Suecia y Reino Unido que, posteriormente, se fueron extendiendo a otros países. En 1988, EUnet se embarcó en un plan de sustitución de UUCP por TCP/IP, y posteriormente se convertirá en un importante *backbone* privado europeo de Internet.

Asimismo, como apuntan HUIDOBRO MOYA y SANZ SACRISTÁN⁶⁵⁷, y con el fin de coordinar las distintas iniciativas que en materia de redes iban apareciendo a nivel estatal, racionalizando tanto las inversiones económicas como las posibles soluciones técnicas, en la mayoría de países de Europa occidental comenzaron a crearse redes académicas y de investigación. Fueron así germinando, entre otras: JANET (Reino Unido), DFN (Alemania) y SUNET (Suecia) en 1984, SURFnet (Holanda) y AConet (Austria) en 1986, SWITCH (Suiza) en 1987, y más tarde RedIRIS (España), SAPT (Portugal) y GARR (Italia) en 1988. A diferencia de las antedichas redes sectoriales, estas nuevas redes nacían con vocación interdisciplinar: su objetivo era servir por igual a toda la comunidad académica e investigadora, con independencia de su área de actividad, utilizando para ello una misma infraestructura centralizada, con lo que se conseguía aunar esfuerzos y beneficiarse de las consiguientes sinergias y economías de escala. Inicialmente, estas redes ofrecían casi exclusivamente servicios de

⁶⁵¹ NIKHEF: National Institute for Nuclear Physics and High-Energy Physics, en Amsterdam.

⁶⁵² UCL: University College of London.

⁶⁵³ CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire, en Ginebra.

⁶⁵⁴ ESA: European Space Agency.

⁶⁵⁵ EUUG: European Unix Users Group.

⁶⁵⁶ EUnet: European Unix users Network, centrada en Ámsterdam.

⁶⁵⁷ *Op. cit.*, pág. 211 y ss.

comunicaciones basados en los protocolos OSI (X.25, XXX, X.400, X.500, etc.). Sin embargo, alrededor de 1990, fruto de la creciente demanda y presión por parte de las organizaciones usuarias, tuvieron que reorientar su política y empezar a ofrecer servicios TCP/IP y acceso a Internet⁶⁵⁸.

De este modo, la llegada de la década de los noventa producirá el desenlace de la «guerra de los protocolos» con la final victoria del TCP/IP estadounidense, de modo que la práctica totalidad de redes OSI, UUCP, DECnet y BITNET acabaron reconvirtiéndose a la tecnología TCP/IP e integrándose en Internet. Asimismo, en los albores de los noventa también se hará patente la necesidad de establecer mecanismos de coordinación mejores y más estables a nivel europeo e intercontinental.

A nivel intercontinental, importantes esfuerzos de coordinación y optimización de recursos fueron llevados a cabo en el seno del CCIRN (Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks), comité creado a finales de los años ochenta e integrado por representantes de organizaciones interesadas en la promoción de servicios de red abiertos para soporte de la comunidad académica e investigadora en general. Inicialmente, estaba compuesto únicamente por organizaciones norteamericanas (fundamentalmente, las agencias relacionadas con temas de redes coordinadas por el Federal Networking Council (FNC): NSF, NASA, ARPA, DoE y DoD), y europeas (entre ellas RARE, EARN, EUnet, HEPNET, el CERN y la ESA).

A nivel europeo, desde 1986 funcionaba la asociación de redes académicas y de investigación RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne), que acometió la difícil tarea de coordinación entre las muchas entidades relacionadas con la provisión de servicios de red para la comunidad investigadora existentes en Europa. Su misión inicial se centró en la coordinación del Proyecto COSINE que, financiado por la Comunidad Europea, tenía como principal objetivo la especificación y creación de una infraestructura telemática europea (red y aplicaciones), basada en las normas OSI, para

⁶⁵⁸ Las primeras redes académicas en adaptarse a la nueva situación fueron las de los países nórdicos, asociadas para formar la red NORDUnet, a principios de 1989. Pronto siguieron el mismo camino todas las demás: SURFnet (a finales de 1989), SWITCH, DFN, GARR y ACONet (en 1990), JANET y RedIRIS (en 1991), etc.

su utilización por todos los investigadores europeos. En los diferentes grupos en los que se estructuró RARE se trabajaba en temas tales como el establecimiento de una red privada X.25 entre sus miembros (denominada IXI), o la implantación y coordinación de los servicios OSI de mensajería X.400, directorio X.500 y transferencia de ficheros FTAM. Con la aparición en la escena europea de las redes TCP/IP, donde también jugaban un papel importante organizaciones al margen de las redes académicas nacionales, se consideró necesario crear un foro de coordinación separado.

De este modo, en noviembre de 1989 nació RIPE (Réseaux IP Européens), como marco para la coordinación de los diferentes aspectos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la correcta operación y expansión de la red TCP/IP paneuropea. RIPE se organizó en torno a una serie de grupos de trabajo, que cooperaban de forma electrónica utilizando la propia red, además de reunirse presencialmente varias veces al año. Las primeras entidades en apoyar e incorporarse a los trabajos de RIPE fueron las redes académicas estatales EUnet, EARN, HEPNET, el CERN y EASINET⁶⁵⁹, en pleno proceso de cambio de rumbo para ofrecer también servicios IP.

Entre los primeros objetivos de RIPE figuraban:

- 19) Promover el intercambio de información técnica y experiencias sobre redes TCP/IP.
- 20) Promover y coordinar la interconexión de redes TCP/IP dentro de Europa y desde ésta a otros continentes.
- 21) Establecer y documentar prácticas comunes de operación y gestión entre las redes conectadas, proporcionando herramientas que facilitaran estas tareas.

⁶⁵⁹ EASINET (European Academic Supercomputer Initiative NETwork) fue una iniciativa patrocinada por IBM para favorecer el desarrollo de proyectos conjuntos y el intercambio de experiencias en el área del supercálculo, mediante la creación de una red entre centros de supercomputación en Europa. Esta red incluía servicios TCP/IP y un enlace T1 (1,5 Mbps) entre Europa (CERN) y la NSFNET (Universidad de Cornell) que, durante los importantes años de consolidación de la Internet europea (1990, 1991 y 1992), constituyó la vía principal de conexión entre ésta y los EE.UU.

- 22) Inventariar la conectividad TCP/IP existente en Europa (redes, líneas, *routers*, enlaces transatlánticos, etc.).
- 23) Crear y mantener una base de datos de las redes TCP/IP europeas (direcciones, personas de contacto, etc.), consultable vía Internet.
- 24) Divulgar su existencia y animar a la participación de todas las posibles organizaciones interesadas.

Algunos de los objetivos anteriores eran difíciles de llevar a cabo a base de aportaciones de voluntarios de las organizaciones miembros, por lo que, ya en 1990, se propuso la creación de un centro de coordinación permanente que se encargaría de las tareas más críticas (como el mantenimiento de la base de datos o, más adelante, la asignación de las direcciones IP de red), de una forma estable y profesional. Este centro, bautizado con el nombre de RIPE NCC (RIPE Network Coordination Center), quedó constituido, bajo el paraguas legal de RARE, en abril de 1992 con sede en Ámsterdam. Su inmejorable labor de coordinación y soporte ha contribuido de manera decisiva al éxito de Internet en Europa.

Asimismo, RIPE⁶⁶⁰ actúa, por encomienda de la ICANN, como uno de los cinco Registros regionales de Internet (RIRs), asignando los recursos de numeración de Internet en el viejo continente.

En el proceso de implantación y consolidación de Internet en Europa debemos también referirnos a uno de los problemas más acuciantes que hubo de resolverse en estos años, cual es la inexistencia de una infraestructura troncal europea para tráfico TCP/IP, al estilo de la NSFNET en los Estados Unidos, que permitiera aunar esfuerzos y optimizar costes. Las primeras conexiones TCP/IP intraeuropeas se establecieron gracias a acuerdos bilaterales entre centros que tenían un gran interés mutuo en intercambiar información (normalmente organizaciones que trabajaban en el mismo campo de actividad). Dados los elevados precios de las comunicaciones internacionales en Europa, en muchos casos, estos primeros enlaces contaban con el patrocinio por

⁶⁶⁰ En detalle, <http://www.ripe.net/lir-services/ncc/functions>

parte de algún organismo oficial o empresa privada. El siguiente paso fue el de la compartición de líneas, permitiendo su uso por terceras organizaciones, lo que se hizo en muchas ocasiones de forma completamente altruista. Sin embargo, la conectividad TCP/IP europea no podía progresar y expandirse al ritmo demandado a base, únicamente, del espíritu cooperativo y la buena voluntad de las partes implicadas: era necesario construir una o varias redes troncales paneuropeas.

Uno de los principales *backbones* europeos va a tener sus orígenes en el Proyecto COSINE⁶⁶¹, financiado por los Estados miembros de COSINE (Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal, Alemania, Gran Bretaña, Suecia, Suiza, Turquía y Yugoslavia) y la Comisión de la entonces Comunidades Europeas, con el fin de establecer una infraestructura paneuropea de comunicaciones por ordenador adaptada a las normas OSI para los investigadores dentro de los sectores académico, industrial y público, interconectando las redes académicas de los Estados miembros. Este proyecto dará origen, en 1990, a la red piloto IXI bajo X.25, que también soportará TCP/IP. Para muchos, incluida España, la red IXI fue la primera vía de conexión a la red TCP/IP europea y al resto de Internet.

Su auge determinó su ampliación y transformación, en 1992, en una red troncal multiprotocolo (soportaba X.25, TCP/IP e ISO CLNP), denominada EMPB (*European Multi-Protocol Backbone*), permitiendo mayores velocidades de acceso. A la red paneuropea EMPB se le añadieron conexiones transatlánticas para tráfico TCP/IP, dando lugar a un servicio troncal de acceso a Internet global, conocido con el nombre de EuropaNET, que, con diversas transformaciones y mejoras, se mantuvo en funcionamiento desde 1993 hasta 1997, interconectando las redes universitarias estatales a lo largo y ancho de Europa, y ofreciendo conectividad integral hacia Internet. La operadora británica British Telecom va a gestionar la red desde 1995.

Junto al mundo académico, el sector privado comercial también deseaba tener acceso a esta nueva tecnología, puesto que no debe olvidarse que la red IXI estaba

⁶⁶¹ Cooperation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (Cosine – Proyecto Eureka).

férreamente restringida a usuarios académicos y de investigación. Por ello, también a principios de los 90 van a emerger en Europa redes TCP/IP con usuarios procedentes de otros ámbitos. Así, por ejemplo, la red EUnet ya citada, que se reorientó hacia usos comerciales. Existía, en consecuencia, una acuciante necesidad de establecer un *backbone* de Internet abierto, sin restricciones de uso, para satisfacer la demanda tanto de las redes académicas (muchas no podían esperar hasta que EuropaNET se materializara), como de las nuevas redes comerciales que se abrían paso en el horizonte europeo. Por ello, en 1992 se creó la red Ebone⁶⁶² (*European Backbone*), que desde su fundación estará abierta a *todo* tipo de instituciones, incluyendo ISPs comerciales, por lo que se convirtió en el *Tier 1* europeo por excelencia. En los años posteriores Ebone pasó por distintas fases evolutivas siguiendo una estrategia incremental (Ebone 92, Ebone 93, Ebone Inc.), adquiriendo, en cada una de ellas, estabilidad organizativa (empezó como un esfuerzo cooperativo en el que cada participante ponía los recursos que podía), mayor capacidad y nuevas prestaciones. Así, hasta que fue comprada por la operadora KPNQwest y, tras la quiebra de ésta, acabará cerrando en julio de 2002. La red troncal Ebone constituyó, sin duda, una pieza clave en el pasado de la Internet europea.

La pujante expansión y auge de Internet en Europa va a propiciar el surgimiento, a partir de 1992, de numerosos ISPs comerciales, creando nuevas redes troncales a nivel regional, estatal, continental y mundial; entre las de esos primeros años «comerciales», destacaron los *backbones* de PIPEX (UUNET), ALTERNET (UUNET), BT, Unisource y Global One. En la actualidad, la crisis de la denominada burbuja puntocom ha motivado cambios en la titularidad de las redes troncales europeas, siendo a día de hoy los líderes europeos los operadores de telecomunicaciones KPN, British Telecom, TeliaSonera, Deutsche Telekom AG, Telefónica y France Telecom.

La coordinación entre los distintos actores se sigue llevando a cabo en el seno de RIPE, con el soporte del RIPE NCC, aunque de la veintena de participantes iniciales en RIPE se ha pasado, en la actualidad, a varios millares. Para facilitar el intercambio de

⁶⁶² DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): *A History of International Research Networking: The People who Made it Happen*. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010, pág. 86 y ss

tráfico entre todas estas redes, en 1994 y 1995 empezaron a aparecer diversos puntos de interconexión (al estilo de los NAPs) por toda la geografía europea⁶⁶³. Entre los iniciales, destacaron por su importancia —cuya pujanza siguen manteniendo hoy— el LINX (London Internet Neutral eXchange), el dGIX (Distributed Global Internet eXchange en Estocolmo) y el AMS-IX (AMsterdam Internet eXchange), algunos de los cuales todavía mantienen hoy día su importancia inicial, aunque en paralelo hayan surgido nuevos puntos de interconexión estatales por toda la geografía europea. En España, el punto de interconexión principal es ESPANIX (Punto neutro español de Internet), fundado en 1997.

Y en esta evolución de Internet en Europa no hay que olvidar también el ulterior crecimiento y modernización de las redes académicas y de investigación. Ya hemos puesto de manifiesto cómo su concurso fue decisivo para la creación de piezas clave de la Internet europea, como RIPE, el RIPE NCC o Ebone. Con el apoyo de la Comisión Europea y de DANTE⁶⁶⁴, Europa creó infraestructuras como EuropaNET o PHARE (en los países del este europeo), en vanguardia de las posibilidades tecnológicas del momento. De este modo, en estos últimos años las redes académicas y de investigación europeas han ido desarrollando nuevas infraestructuras⁶⁶⁵ de red, de capacidad y tecnologías acordes con sus necesidades en cada momento, desembocando finalmente en GÉANT⁶⁶⁶ (*Gigabit European Academia & Research Network*), una infraestructura de red de fibra oscura con un punto de presencia por país, que interconecta a 33 redes

⁶⁶³ Desde el año 2001 existe una asociación que coordina sus funciones, la European Internet Exchange Association.

⁶⁶⁴ DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) es una compañía sin ánimo de lucro con sede en Cambridge, creada por la mayoría de las redes académicas europeas a la finalización del proyecto COSINE, en 1993, con objeto de hacerse cargo de la provisión y gestión de los servicios paneuropeos comunes en sustitución de la extinta infraestructura de COSINE. Más información en http://www.dante.net/About_Us/Pages/Home.aspx

⁶⁶⁵ Las sucesivas redes desarrolladas y gestionadas con la ayuda de DANTE han sido EuropaNET (1993-1997), TEN-34 (1997-1998), TEN-155 (1998 - 2001) y GÉANT (2001-hasta la actualidad).

⁶⁶⁶ Más información en http://www.dante.net/DANTE_Network_Projects/GEANT/Pages/Home.aspx

nacionales de investigación, y brinda servicio a más de 50 millones de usuarios en Europa, y su red alcanza directamente a más de 100 países del mundo.

En definitiva, aunque Europa empezó la singladura de Internet con bastantes años de retraso frente a Estados Unidos, durante los últimos años, al igual que ha ocurrido en el resto del mundo, Internet en Europa ha alcanzado unas cotas de crecimiento y popularidad inimaginables a unas décadas atrás. Incluso el Viejo continente ha gestado una de las contribuciones más notables al éxito de la tecnología de Internet y que habrá de permitir la penetración definitiva de Internet hasta los rincones más insospechados del planeta: el World Wide Web (WWW), cuyo primer prototipo fue creado por el británico Tim Berners-Lee en el CERN radicado en Suiza en 1990, y que posibilita lo que popularmente se denomina “navegar en Internet”. Con todo, todavía los índices de penetración de Internet, particularmente de la banda ancha, no son todo lo óptimos que debieran ser al decir de los expertos.

IV. IMPLANTACIÓN DE INTERNET EN ESPAÑA

Internet llega a España, del mismo modo que en Europa, gracias a la investigación y la ciencia⁶⁶⁷. Y lo hace de forma más tardía, en la década de los ochenta. En efecto, las grandes necesidades de comunicación de los investigadores (acceso a todo tipo de información y recursos informáticos, intercambio de experiencias y resultados entre equipos nacionales e internacionales, etc.) impulsarán la formación e interconexión de redes, y después su acceso a Internet.

Una de las primeras iniciativas en este terreno fue la de los investigadores españoles en Física de altas energías, quienes en 1984 crearon la red FAENET, cuyas primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985, interconectando los grupos de las universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid, el IFIC (Instituto de Física Corpuscular de Valencia) y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ahora bien, dado que los ordenadores predominantes dentro de esta comunidad científica eran del tipo «VAX» (de Digital Equipment Corporation), la red FAENET utilizaba los protocolos propietarios de este fabricante (DECnet) –y no, por tanto, el protocolo TCP/IP–, proporcionando como servicios más importantes el correo electrónico, la transferencia de ficheros, el terminal virtual y la entrada remota de trabajos. Como medio de transmisión se empleó el incipiente servicio de circuitos virtuales conmutados X.25 de Telefónica (Iberpac⁶⁶⁸). Por medio de una conexión entre el CIEMAT y el CERN, la red FAENET estaba integrada dentro de la red internacional HEPNET/SPAN.

⁶⁶⁷ El principal estudioso y además protagonista de la implantación y evolución de Internet en España es Miguel Ángel Sanz Sacristán, destacadamente dos importantes trabajos: SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997, y en SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

⁶⁶⁸ Telefónica creó su servicio Iberpac X.25 en 1982, aunque este servicio era continuación del que ya ofrecía desde 1971 (cuando todavía no se había normalizado X.25), mediante su Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), por el que Telefónica fue pionera a nivel mundial en la introducción de una red pública de datos de conmutación de paquetes.

También, dentro de esta fase inicial, debemos referirnos a la interconexión con las redes europeas EUnet y EARN.

La red EUnet que, como ya se indicó, hunde sus raíces en la cooperación e intercambio de información entre los usuarios del sistema operativo UNIX, penetró en España a mediados de los ochenta de la mano de los miembros de la rama española el Grupo Europeo de Usuarios de Unix (EUUG), liderados por el Departamento de Ingeniería Telemática (DIT) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, donde durante bastantes años estuvo alojado y se gestionó el nodo central de dicha red en España (bautizado con el nombre de «Goya»⁶⁶⁹). La comunicación entre este nodo ibérico y el nodo central de EUnet en Europa (radicado en Ámsterdam) se efectuaba inicialmente sobre una línea internacional X.25 y que utilizaba los protocolos UUCP. Desde este nodo central, en el DIT, se prestaba un servicio de mensajería electrónica y grupos de noticias que, a finales de los ochenta, alcanzaba ya a varias decenas de centros españoles, tanto académicos como empresariales. Para estos servicios se accedía a Internet a través de los enlaces entre EUnet Europa y la red americana USENET (y las pasarelas de ésta con Internet en Estados Unidos), por lo que se puede afirmar que los usuarios de EUnet fueron de los primeros en España en poder intercambiar mensajería electrónica y grupos de noticias con Internet.

Por su parte la red EARN⁶⁷⁰, de carácter multidisciplinario, promovida y financiada por IBM, y equivalente a la norteamericana BITNET, comenzó a funcionar en España a partir de 1984, cuando se adhirieron la Universidad de Barcelona y las universidades Autónoma y Politécnica de Madrid, conectándose más tarde la Universidad Autónoma de Barcelona y la Complutense de Madrid. Basada en los protocolos RSCS/NJE de IBM y el empleo de una técnica de almacenamiento y reenvío sobre líneas dedicadas, en España la red EARN llegó a conectar, en su época de mayor esplendor a principios de los noventa, cerca de cuarenta grandes ordenadores en una

⁶⁶⁹ Posteriores vicisitudes determinarán que se funde en febrero de 1991 una sociedad mercantil, Goya Servicios Telemáticos, S.A., que constituirá el *primer* ISP comercial español.

⁶⁷⁰ EARN: European & Academia Research Network.

veintena de centros de cálculo de universidades y organismos de investigación. Su principal atractivo estaba en la sencillez y versatilidad de sus aplicaciones (correo electrónico, servicios automáticos de información, listas de distribución, entrada remota de trabajos, etc.), y en la facilidad de acceso a las universidades americanas de las redes BITNET (Estados Unidos) y NETNORTH (Canadá), con las que EARN se hallaba plenamente integrada.

Sin embargo, no existía una coordinación global, a lo cual se adiciona la nota de la heterogeneidad y, muchas veces, incompatibilidad de los sistemas informático-científico-universitarios españoles en este momento. De este modo, era urgente disponer de una red informática nacional que sirviera por igual a toda la comunidad académica e investigadora española, y con objeto de coordinar la evolución de estas redes dispersas, armonizar las actividades nacionales con las que tenían lugar en otros países de nuestro entorno e impulsar la aparición de nuevos servicios y aplicaciones telemáticos, surge en 1988 el Programa IRIS⁶⁷¹, dentro del marco del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Este programa, exceptuando en el ámbito científico-académico las pioneras conexiones a Internet de EUnet y EARN, y en el ámbito privado el correo electrónico que ofrecían algunas BBS⁶⁷² (*Bulletin Board Systems*), determina la implantación oficial de Internet en España en la siguiente década de los noventa.

⁶⁷¹ El acrónimo «IRIS» deriva de Interconexión de Recursos InformáticoS, nombre del proyecto original que en 1985 encargó la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia a un equipo técnico coordinado por Fundesco e integrado por expertos de la universidad, centros de cálculo, OPIS y Telefónica. Este proyecto fue el punto de partida del proceso que desembocaría en la puesta en marcha del Programa IRIS en 1988.

⁶⁷² Sistema que permitía a los usuarios conectarse al sistema mediante módem empleando la línea telefónica para realizar funciones como descargar software, leer noticias, intercambiar mensajes con otros usuarios, disfrutar de juegos en línea, leer los boletines, etc. Las BBS se basaban en unos servidores centrales y un varias líneas telefónicas. Cada usuario utilizaba una línea mientras estaba conectado.

Las BBS constituyen un precursor de los modernos foros de Internet. Históricamente, se considera que el primer software de BBS fue creado por Ward Christensen en 1978, y las BBS que más crecieron a nivel internacional fueron Compuserve y Fidonet. Fueron muy populares en los años 80 y 90. Durante estos años, las BBS se convirtieron en el punto de encuentro de aficionados a las comunicaciones y desarrolladores de software, conformando los primeros sistemas públicos de intercambio de ficheros, incluyendo los primeros programas *shareware* o los primeros virus informáticos.

El Programa IRIS inició su andadura en enero de 1988, y durante la etapa inicial (1988 a 1990) los esfuerzos se centraron en los siguientes objetivos:

- 16) Coordinar y armonizar las actividades nacionales relacionadas con redes informáticas académicas y científicas, en concordancia con esfuerzos similares desarrollados a nivel internacional.
- 17) Fomentar el conocimiento, estudio y utilización de los servicios de redes informáticas dentro de la comunidad académica y científica española.
- 18) Proporcionar una infraestructura homogénea de comunicaciones, que soportara un conjunto de servicios básicos y avanzados de teleinformática para todos los usuarios potenciales que trabajaban en labores de investigación, con independencia de su campo de actividad o ubicación geográfica.
- 19) Promover la implantación de servicios telemáticos lo más abiertos posible, basándose para ello en los estándares internacionales de ISO (protocolos OSI) y en las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T).
- 20) Participar en las organizaciones y proyectos internacionales con objetivos y características afines, con especial énfasis en los europeos.

La financiación y supervisión de la red corría a cargo de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), integrada por todos los Ministerios relacionados con el I+D, mientras que la dirección y gestión de la misma fue encomendada a Fundesco⁶⁷³. Fundesco desempeñó esta labor entre enero de 1988 y diciembre de 1993. En enero de 1994 se produjo un cambio del organismo gestor de

⁶⁷³ La Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) es una fundación española perteneciente a Telefónica, que tiene como actividades principales la realización de estudios, análisis y evaluaciones sobre el estado de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información en su impacto sobre la sociedad, la investigación y los estudios prospectivos, y la realización de proyectos y aplicaciones piloto.

RedIRIS, que pasó a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) durante los siguientes diez años. En enero de 2004, la Entidad pública empresarial Red.es se hizo cargo de la gestión y dirección de la red nacional y que mantiene hasta la fecha de hoy.

Sin embargo, y en línea con el contexto europeo, los servicios promulgados en esta primera etapa de la red académica española eran, exclusivamente, los basados en los protocolos OSI, y no el TCP/IP.

A partir de 1990 el Programa IRIS entra en una nueva etapa. El cambio de nombre de Programa IRIS a RedIRIS, enseña SANZ SACRISTÁN⁶⁷⁴, *“es sintomático del cambio de orientación llevado a cabo: de la fase de promoción y subvención inicial, se pasa a una fase caracterizada por el énfasis en el establecimiento y gestión de un conjunto de servicios operativos basados sobre una infraestructura de transporte especialmente diseñada para soportar las grandes necesidades de la comunidad española de I+D”*. Los elevados e imprevisibles costes derivados del uso de la red pública Iberpac (dependientes del volumen de datos transmitidos), unidos a la insuficiencia de ésta a la hora de sustentar aplicaciones que requerían transferencia masiva de datos, aconsejaron disponer de una red troncal propia de mayor velocidad y de coste fijo mensual. Nació así la red ARTIX (ARTeria Iris X.25), una red privada X.25, de alcance nacional, construida mediante líneas punto a punto de 64 kbps alquiladas a Telefónica. ARTIX se conectó a la red europea IXI. Sin embargo, seguía empleando los protocolos OSI.

A principios de los noventa la «batalla de los protocolos» se orientaba claramente a favor del TCP/IP, lo que determinó un cambio en la política de RedIRIS adoptando la decisión de poner en marcha un servicio de interconexión de redes de área local TCP/IP con acceso a Internet (también conocido como SIDERAL⁶⁷⁵ o Servicio

⁶⁷⁴ “Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España”, *op. cit.*, pág. 26 y ss.

⁶⁷⁵ SIDERAL (Servicio de Interconexión DE Redes de Área Local) comenzó como un servicio multiprotocolo montado a base de encapsular distintos protocolos de red en X.25 sobre la infraestructura de ARTIX. Aparte de redes TCP/IP, también interconectaba redes DECnet y CLNP. Sin embargo, con el paso del tiempo, la necesidad de dar soporte a estos últimos protocolos fue decreciendo hasta desaparecer

Internet de RedIRIS) y abandonando progresivamente los protocolos OSI, para dar respuesta a la fuerte demanda por parte de las universidades y centros de investigación españoles.

Así, fruto de esta decisión, la primera conexión plena desde España a Internet tuvo lugar a mediados del año 1990, como un servicio experimental de RedIRIS que, a finales de ese año, interconectaba tan sólo cuatro centros: Fundesco, Departamento de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Informática Científica de Andalucía y CIEMAT. Esta conexión inicial fue posible gracias al empleo de la línea internacional de 64 kbps de acceso a IXI (encapsulando IP sobre X.25) y a la cooperación desinteresada de instituciones extranjeras como NIKHEF, JANET y NSF. En marzo de 1991 principia la fase operativa de SIDERAL y, desde entonces, la implantación, desarrollo y crecimiento de Internet en España durante la mayor parte de la década de los 90 fueron de la mano del enorme éxito de este servicio de RedIRIS. A comienzos de 1992 ya estaban adheridas 30 instituciones, y en abril RedIRIS participa en RIPE. En los años sucesivos, RedIRIS se incorporará con éxito a las redes europeas científicas y de investigación (TEN-34, TEN-155 y actualmente GÉANT).

Por lo que se refiere al ámbito privado, el panorama en nuestro país se va a caracterizar por un importante retraso en la implantación de Internet, ya que durante los primeros años sólo existía un único ISP comercial: Goya Servicios Telemáticos, S.A., fundado en 1992, surgido de la evolución EUnet y fundamentalmente centrado comercialmente en Madrid. Y debe recordarse que RedIRIS siguió una política muy restrictiva en lo que se refiere a ofrecer conectividad a centros o instituciones que no fueran estrictamente de índole científica o académica.

No será hasta mediados de 1994 cuando comienzan a emerger más ISP privados para comercializar el acceso a la red. Así, el segundo proveedor español es Servicom, y más tarde se fundarán Cinet, Asertel, Abaforum, e Intercom, hasta alcanzar la primera docena a finales de 1995. En el mes de abril de 1995 los principales diarios abren sus primeras páginas web en Internet (Avui, El Periódico de Cataluña, La Vanguardia, ABC

por completo, por lo que SIDERAL acabó soportando únicamente TCP/IP. Uno de sus máximos responsables técnicos fue Miguel Ángel SANZ SACRISTÁN.

y El Correo Español). Y en julio de 1995 se inaugura la página web de «La Moncloa» en Internet, que ofrecerá información sobre la agenda oficial del Gobierno, las intervenciones públicas de su Presidente y de los Ministros, y las referencias a los Consejos de Ministros.

En esta primera época, cada ISP tenía que disponer de baterías de líneas telefónicas y grupos de módems en las ciudades españolas más importantes, cuyo tráfico luego encaminaba hasta su sede central, en la que disponía del enlace con la Internet global contratado con los *Tier-1* que entonces operaban en España (fundamentalmente Telefónica, BT y Sprint). Sin embargo, los costes tanto para el ISP como para el usuario final (salvo que residieran en una de las principales ciudades nacionales, debía de realizar una llamada provincial o interprovincial) eran muy elevados, por lo que el crecimiento de la parte comercial fue bastante pausado.

Esta situación vino a cambiar radicalmente en diciembre de 1995, tras el lanzamiento del servicio InfoVía por parte de Telefónica, gracias al cual y mediante la marcación de un número único nacional (el 055), los usuarios podían acceder desde *cualquier* punto de España a sus proveedores de Internet (ISP) a coste de llamada local. Durante los primeros años de existencia de InfoVía se produjo un gran impulso en la penetración de Internet en España fuera de los entornos universitarios y de investigación tradicionales, donde hasta entonces se concentraban la inmensa mayoría de internautas, superándose los 2 millones de usuarios estimados a finales de 1998, coincidiendo con la liberalización de las telecomunicaciones y, como consecuencia, con el fin de InfoVía. Como contrapartida, la práctica eliminación de las barreras para convertirse en proveedor de Internet (al no ser necesaria inversión en red propia), produjo un crecimiento desmesurado en el número de ISPs en España, fragmentando el mercado, de forma que los usuarios estaban repartidos entre muchos ISPs, por lo general bastante pequeños y sin suficientes recursos para la prestación del servicio en unas condiciones mínimas de disponibilidad y calidad⁶⁷⁶.

⁶⁷⁶ En el momento álgido de InfoVía, España llegó a albergar más de 800 ISPs en España (¡el 10 por 100 de los existentes en todo el mundo!), una cifra desorbitada que provocó una competencia muy agresiva, empobreciendo al sector.

El crecimiento del sector privado de Internet en España motivó, en enero de 1997, la puesta en marcha de ESPANIX (Punto neutro de interconexión de proveedores de tránsito internacional a Internet en España), que permite que los proveedores ibéricos de Internet intercambien de manera directa su tráfico nacional, evitando que se curse a través de líneas internacionales, y mejorando así la calidad de servicio brindada a sus clientes. Sus miembros fundadores fueron RedIRIS, EUNET-Goya Servicios Telemáticos, Global One, British Telecom, ICL/Medusa, IBM y Telefónica. En la actualidad, son más de treinta los proveedores conectados, incluyendo ahora a empresas proveedoras de contenidos como Google o Facebook.

A partir de 1999, la liberalización de las telecomunicaciones motivó la conversión de InfoVía en InfoVía Plus y la aparición de redes alternativas a ésta por parte de los principales competidores de Telefónica: Retenet de Retevisión, e Interpista de BT Telecomunicaciones. Aunque este nuevo modelo estuvo pensado para liberalizar más el mercado de las redes de acceso, en la práctica determinó un aumento de la concentración empresarial en el sector, ya que los operadores de telecomunicaciones dominantes entonces (Telefónica, Retevisión y BT Telecomunicaciones) adquirieron numerosos ISPs, reduciéndose de forma muy notable su número.

El siguiente hito tuvo lugar mediante la creación de un nuevo Departamento ministerial, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, responsable de la política científica y tecnológica de las telecomunicaciones y el impulso de la Sociedad de la Información (art. 5 del Real Decreto 557/2000, de 27 de abril, de reestructuración de Departamentos ministeriales), así como la instauración de una Tarifa Plana de acceso a Internet a partir del Real Decreto-Ley 7/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes en el Sector de las Telecomunicaciones. Entrará también en escena un nuevo competidor, el operador francés France Telecom a través de sus filiales españolas Uni2 y Wanadoo, y un poco más tarde se funda Jazztel.

El incremento del tráfico derivado de las Tarifas Planas de acceso llegó, en muchos casos, a saturar las redes de los operadores, afectando al normal servicio telefónico de voz. No olvidemos que aún siendo Internet un servicio de transmisión de datos, circulaba por la misma red de acceso de voz. El regulador decidió entonces segregar los dos servicios voz e Internet, obligando a los operadores a habilitar una

numeración específica (908-909) para aislar los dos tráficos. Empero, la solución definitiva se alumbrará en 2001, con la introducción de otra tecnología mucho más eficiente y que permite intrínsecamente ofrecer Tarifa Plana mediante una conexión de banda ancha: el ADSL⁶⁷⁷ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*).

El estadio último de la evolución tiene lugar con la expansión de las redes de cable, que permiten ofrecer mayores velocidades de acceso, y finalmente con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares (*FTTH*⁶⁷⁸, *Fiber To The Home*) en detrimento de los servicios ADSL y con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.).

En la actualidad, España acusa cierto retraso respecto a los países de nuestro entorno respecto a la penetración de Internet. Según datos suministrados en el informe anual 2012 elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información⁶⁷⁹, en 2012 el número de internautas en España se sitúa en más de 29 millones de ciudadanos mayores de 10 años; un 66,9% de los hogares

⁶⁷⁷ Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la central telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

Es, además, una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica una velocidad superior a una conexión por módem en la transferencia de datos, ya que el módem utiliza la banda de voz (y, por tanto, impide el servicio de voz mientras se use y viceversa). Esto se consigue mediante una modulación de las señales de datos en una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3400 Hz), función que realiza el enrutador ADSL. Para evitar distorsiones en las señales transmitidas, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de las señales moduladas de la conexión de datos mediante ADSL.

Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la capacidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. La tecnología ADSL está diseñada para que la capacidad de bajada (descarga) sea mayor que la de subida, lo cual se corresponde con el uso de Internet por parte de la mayoría de usuarios finales, que reciben más información de la que envían

⁶⁷⁸ La tecnología FTTH propone la utilización de fibra óptica hasta la casa del usuario o cliente de fibra (usuario final). La red de acceso entre el abonado y el último nodo de distribución puede realizarse con una o dos fibras ópticas dedicadas a cada usuario (una conexión punto-punto que resulta en una topología en estrella) o una red óptica pasiva (GPON).

⁶⁷⁹ Disponible en <http://www.ontsi.red.es>

dispone de acceso a Internet, de los cuales el 93% lo está a través de banda ancha; y en el Comercio Electrónico las ventas ascienden a más de 10.917 millones de euros en 2012, un 19,8% de incremento respecto del año anterior.

Las líneas futuras de acción de las Administraciones públicas y del sector privado se centran en la continuidad del despliegue de las infraestructuras de banda ancha, principalmente fibra óptica, el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica, transparencia, eGovernment y contenidos digitales en alta definición⁶⁸⁰, a fin de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

Examinadas así las vicisitudes históricas, debemos ocuparnos en los siguientes capítulos del régimen legal de las telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

⁶⁸⁰ Vid. conclusiones del XXVI Encuentro de las Telecomunicaciones celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en septiembre de 2013.

VII.

CONCLUSIONES

- I. Internet tiene sus orígenes en ARPANET, experiencia piloto financiada por la (Defense) Advanced Research Projects Agency norteamericana. Se ha suscitado una importante polémica acerca de cuál era el objetivo inicial de ARPANET, si militar para la construcción de una red resistente a la guerra nuclear o, en cambio, la compartición de recursos de supercomputación. Entendemos que si bien el fin directo de ARPANET pudo ser el indicado de compartir recursos de computación, difícilmente se puede negar que su fin indirecto era el de colaborar a la defensa de los Estados Unidos de América, al construir una red de tales características que la destrucción de cualquiera de sus nodos, incluso los más importantes, no impidiera la comunicación entre los restantes durante una eventual agresión.
- II. En Internet no existe un gobierno propiamente como tal. No obstante, Estados Unidos ostenta una importante posición como corolario de que la propia génesis la Red en el marco de la ARPA fue financiada por dicho país, y también determinó que muchas de las funciones técnicas necesarias fueran encomendadas a organizaciones contratadas por el Gobierno de Estados Unidos, asegurándose así una especial tutela que viene ejerciendo desde su nacimiento. Aunque Estados Unidos ha realizado una descentralización parcial en un modelo participativo que intenta equilibrar todos los intereses en presencia, a la postre mantiene cierta preeminencia sobre el sistema. Y pese a los intentos de algunos Estados y de las instituciones comunitarias por hacer que la gobernanza de Internet sea verdaderamente multilateral, se han impuesto las preferencias del gobierno y las empresas estadounidenses. Asimismo, en el estado actual del Derecho Internacional Público no hay un consenso para un mayor desarrollo de las normas internacionales, de modo que las diferentes organizaciones analizadas compiten por regular, de forma desordenada y parcial, diversos aspectos del ciberespacio.
- III. El estado actual de las telecomunicaciones está caracterizado por una elevada concentración del sector en manos de las grandes operadoras de telecomunicaciones y un número minoritario de ISPs enfocados al sector empresarial. El reto para el

siglo XXI viene marcado con el despliegue de nuevas redes de fibra óptica hasta los hogares en detrimento de los servicios ADSL, con el objetivo de proponer servicios multimedia muy atractivos de banda ancha para el usuario (música, vídeos, televisión a la carta, etc.) a fin de propulsar el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia y productividad de la economía, y la potenciación de ámbitos de futuro de la Red, tales como ahorro energético, vehículo eléctrico, espacio, ciudades inteligentes, Administración pública electrónica o contenidos digitales, con el objeto de disminuir la brecha digital respecto de los países más punteros de la Unión Europea.

- IV. El sector de las telecomunicaciones se configuró *ab initio* como uno de los clásicos ejemplos del denominado *monopolio natural*, deviniendo excluido de las reglas del mercado, en particular de las que pretenden garantizar la competencia. En el Derecho comparado este monopolio se ha verificado siguiendo tres grandes modelos: el de las PTTs, el modelo norteamericano y el modelo mixto español, y que es un monopolio *público* en el caso de Europa y *privado* en el de los Estados Unidos. Pero este esquema monopolístico está hoy abandonado como resultado de un proceso de liberalización del sector, que hunde sus raíces en los primeros años ochenta del pasado siglo, a iniciativa de la entonces Comunidad Europea y de importantes sentencias del Tribunal de Justicia, que a su vez seguía los pasos que habían comenzado a darse en los Estados Unidos unas décadas antes.
- V. En España, la senda liberalizadora principió tibiamente con la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones, que pretendía conjugar, en difícil equilibrio, la necesidad de la prestación de los servicios de telecomunicación en un marco abierto a la concurrencia y a la incorporación de nuevos servicios. Se impulsa después a través de las Leyes 37/1995, de 12 de diciembre, de Telecomunicaciones por Satélite, y 42/1995, de 22 de diciembre, de Telecomunicaciones por Cable, que reformaban en sus respectivos ámbitos la regulación de la Ley 31/1987. No obstante, desde la Ley 32/1992, de 3 de diciembre, se había suprimido el monopolio respecto del servicio de acceso a Internet. La conclusión del proceso liberalizador, ya en directa conexión con el proceso del mismo signo emprendido por el Derecho comunitario, se ultimó a través de la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones y de su desarrollo

reglamentario, que configuraron las telecomunicaciones como «servicios de interés general que se prestan en régimen de competencia». Nuestra investigación de la evolución normativa y del proceso liberalizador de las telecomunicaciones ha puesto de manifiesto que, lejos de suponer la erradicación del Derecho Público para regular el sector, ha venido a mantener el mismo, e incluso a la postre se potencia con el advenimiento de técnicas administrativas nuevas: se ha transitado del «servicio público» al «servicio universal» de telecomunicaciones.

- VI. Un sector doctrinal ha defendido la sustantivación de un derecho fundamental de acceso a Internet para garantizar el acceso a ese conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que conforman el ciberespacio. Aunque esta posición no es mayoritaria, nosotros defendemos que debe ya abrirse el debate para sustantivar este nuevo derecho fundamental, puesto que la Red es una herramienta tecnológica que facilita el ejercicio de otros derechos, tales como el derecho a la libertad de expresión o el derecho a la libertad de información e, incluso, los derechos de educación, trabajo y libertad de empresa, y poco a poco va constituyéndose en un elemento esencial de la *Dasein Vorsorge* que requiere la asistencia del Estado. Haciéndose eco de estas orientaciones, las reformas estatutarias iniciadas a partir del año 2006 han incorporado, en la mayoría de los Estatutos de Autonomía, un derecho de acceso a Internet, si bien por lo general como un principio rector con un mandato a los poderes públicos autonómicos para su concreción, exigibilidad, garantías y protección.
- VII. El “acceso a Internet” es, en realidad, el acceso al proveedor de servicios de Internet, puesto que el acceso *real* lo proporciona el ISP entre su sede y las redes troncales de Internet. Este acceso consiste en que el usuario pueda llegar hasta su proveedor, para lo cual se emplean los sistemas de telecomunicaciones ordinarios. La liberalización de las telecomunicaciones –y del consiguiente acceso a las infovías– ha producido un descenso en los precios de acceso para los internautas, al producirse un importante proceso de concentración en el sector que ha determinado la desaparición de la mayoría de ISP *clásicos*, en especial a raíz de la introducción de las distintas modalidades de la llamada “tarifa plana”, provocando que la figura original del ISP tradicional se ha reconvertido a la de proveedor de servicios de comunicaciones independientes, que proporciona servicios “llave en mano” según

las demandas y necesidades del cliente profesional, de acceso a Internet, alojamiento de servidores dedicados y virtuales o Redes Privadas WAN, consultoría de *networking* y de seguridad informática, entre otros, orientado prioritariamente a empresas e instituciones que requieran de comunicaciones de alta calidad y disponibilidad.

VIII. Para paliar los riesgos de una liberalización a ultranza de las telecomunicaciones, el legislador europeo y también el español han acuñado la noción de «acceso funcional» a Internet, englobado dentro del «servicio universal de telecomunicaciones». Esta noción es un concepto *ambiguo* y de perfiles difusos. Es una manera de indicar, *in abstracto*, que la obligación de «servicio universal» requiere que la transmisión de datos efectuada a través de la correspondiente conexión sea suficiente para satisfacer, de manera adecuada, las exigencias técnicas que requiere la prestación de determinados servicios de la Sociedad de la Información facilitados a través de la Red. Dichas exigencias se derivan tanto de la velocidad de conexión como de la capacidad de la misma. No obstante, la doctrina y el legislador sólo han atendido parcialmente al primero de sus elementos concretándolo en una velocidad en sentido descendente de 1 Mbit por segundo. Este planteamiento es insuficiente, y en nuestra opinión urge dedicar atención a la vertiente de la capacidad, para asegurar que la conexión pueda ser soporte real y efectivo de los actuales servicios y los próximos que se vayan inventando.

IX. La LSSI acoge prácticamente el mismo concepto de Servicio de la Sociedad de la Información que la DCI. La única diferenciación relevante en la transposición española es la construcción de la subcategoría de los «servicios de intermediación de la Sociedad de la Información», siguiendo la línea de la Ley Modelo de la CNUDMI (Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional), que son los mismos que la Directiva califica de servicios «intermediarios» de la Sociedad de la Información, a excepción del servicio de provisión de enlaces e instrumentos de búsqueda cuya inclusión es una novedad privativa de nuestra Ley interna española. El concepto de servicio de la Sociedad de la Información, lejos de ser un concepto técnico, materializa la intervención de los *diferentes* sujetos y actores en la Red, asignando un nombre *preciso* a las actividades y operaciones que se realizan en su seno. Y los sujetos que desarrollan estas actividades reciben el

nombre de «prestadores de servicios de la Sociedad de la Información», si bien nosotros preferimos optar por el de «proveedor», por ser más afín a la terminología surgida en el propio proceso de formación y evolución de Internet.

- X. El creador de servicios y contenidos, también denominado por la LSSI «prestador de servicios» en *sentido estricto*, es la persona física o jurídica que ofrece bienes y servicios en Internet, ya sean electrónicos o físicos, incluyendo toda la gama de servicios y productos que se comercializan en las infovías. La cuestión capital es delimitar esta figura frente a los «prestadores de servicios de intermediación», lo cual trae muy importantes consecuencias en orden al régimen de responsabilidad. Dicha cuestión se ha venido a esclarecer a partir de la jurisprudencia recaída en el asunto *SGAE contra Asociación de Internautas*, en la cual se establece que la diferencia radica en la actitud del prestador en relación con los contenidos: el intermediario únicamente sirve de soporte e instrumento en la Red a la transmisión de información, *sin* manipular, conocer, ni modificar los datos que viajan por sus infraestructuras, mientras que el creador participa *activamente* en la elaboración, modificación y eliminación de los contenidos, lo que supone una posición activa, frente a la posición pasiva de *mere conduit* caracterizadora del anterior.
- XI. Una red neutral es aquella que está libre de restricciones en las clases de infraestructuras que pueden ser usadas y los modos de comunicación permitidos, de suerte tal que no restringe ni los contenidos ni las plataformas, y donde la comunicación no está irrazonablemente degradada por otras comunicaciones. La polémica se genera porque muchos de los operadores de telecomunicaciones y proveedores de acceso a Internet están integrados verticalmente en grupos empresariales con propietarios de otros servicios de comunicación y contenido, y tienen la capacidad técnica para bloquear o degradar el acceso a los contenidos o servicios de los competidores, o bien limitar los tipos de equipos que pueden ser conectados a *su* red. Se ha planteado así un intenso debate a escala internacional sobre los límites en el manejo y la gestión de las redes troncales de Internet por parte de los operadores de red, a la sazón propietarios y gestores de las infraestructuras por las cuales circula el tráfico de Internet. Pero a pesar de las iniciativas de la FCC y de la Unión Europea, la cuestión todavía no ha recibido una respuesta concluyente y debe ser abordada con urgencia para despejar uno de los óbices que lastran el

desarrollo de nuevos servicios.

- XII. Los proveedores de búsquedas o enlaces no aparecen regulados a nivel comunitario, pero sí en la LSSI. En nuestra opinión, será proveedor de búsqueda o enlaces *cualquier* individuo que interactúe en Internet y suministre enlaces o instrumentos de búsqueda, siempre que su actividad no trascienda a la de simple intermediación de *links* de terceros. Se ha discutido si es libre o no el prestador para realizar la indexación de los contenidos de acuerdo a los criterios que subjetivamente considere más adecuados. Y, en consecuencia, si existiría o no un auténtico derecho del usuario final a que la ordenación de los resultados mostrados sea neutral u objetiva. La doctrina dominante se inclina en destacar el carácter privado del servicio y la consiguiente autonomía del proveedor. No obstante, habida cuenta del papel de puertas de acceso a la Sociedad de la Información que presentan estos actores y el poder casi monopolístico de algún buscador como es el caso de Google, nosotros proponemos iniciar un debate que reconsidere esta opinión dominante, por cuanto que el poder de los buscadores va creciendo día a día al ritmo que se acrecienta la sobreinformación en Internet
- XIII. No existe por el momento un régimen jurídico propio para las redes sociales, lo cual reclama una respuesta urgente. Sin perjuicio de la natural aplicación de la LSSI, y al margen de la generosa problemática jurídica que las redes sociales engendran en el ámbito del Derecho Penal, donde mayores interrogantes generan es en el ámbito de la protección de la Privacidad y de los datos personales, pues el derecho a la protección de datos personales, tal y como aparece actualmente configurado, no resulta garantía suficiente. En nuestra opinión, ya no basta con otorgar un poder de control sobre los datos personales frente a la Administración o frente a las empresas: el nuevo reto consiste en integrar en él facultades y derechos que garanticen a los sujetos que intervienen en las redes sociales el poder de control y disposición sobre los amplios perfiles personales publicados por ellos voluntariamente. Para ello, deberán incorporarse instrumentos y mecanismos de defensa suficientes frente a la utilización indebida realizada por cualquier tercero e incluir un régimen normativo sancionador de infracciones de derechos fundamentales por particulares.
- XIV. El sistema de notificación y retirada contenido en la DMCA es un elemento esencial

en su normativa y está ausente en la DCE, carencia grave que ha derivado en un sinfín de problemas en la práctica dada la virtualidad que sin aquél ha tomado el concepto de «conocimiento efectivo» en la legislación europea. Se ha preferido en Europa, erróneamente a nuestro entender, dejar que fuera la industria quien por medio de procedimientos autorreguladores alcanzara una finalidad parecida, lo cual no ha sucedido. La norma norteamericana presenta un minucioso detalle en su regulación procedimental y exige al proveedor la observancia de ciertos requisitos bajo sanción de perder la cobertura de la exclusión. La DMCA configura las notificaciones de infracción como auténticos requerimientos de cesación (*cease and desist letters*). Y también, a diferencia de la DCE, la DMCA regula con acierto una orden judicial por la que se exige al proveedor que revele la identidad *física* de aquellos usuarios que presuntamente hayan infringido derechos de autor. La jurisprudencia norteamericana, no obstante, limita el ejercicio de esta potestad únicamente frente a los *providers* de alojamiento, restringiendo injustificadamente en nuestra opinión el tenor legal.

XV. A fecha de hoy no se ha producido ningún cambio legislativo de calado en el sistema estadounidense de responsabilidad de los ISPs que se expone en esta obra. Con todo, no han sido pocos los intentos del legislador de este país por introducir modificaciones sustanciales en la materia, singularmente en lo que respecta a los contenidos y a la propiedad intelectual. Los proyectos legislativos más conflictivos de los últimos tiempos han sido la SOPA y la PIPA, cuya negociación ha sido ciertamente problemática, por contar con igual número de partidarios —la industria cultural norteamericana, así como los titulares de derechos de autor, tanto de manera individual como agrupados en asociaciones— que de detractores —de igual o incluso mayor peso que los primeros, entre ellos, Google, YouTube, Facebook, Twitter, eBay y Anonymous—. No obstante, tales iniciativas no han prosperado, al carecer de respaldo suficiente y la cuestión permanece todavía abierta.

XVI. La característica distintiva del modelo comunitario de responsabilidad de los proveedores es la perspectiva *horizontal* del sistema de responsabilidad que cubre *cualquier* supuesto en que la ilicitud del contenido pueda dar lugar a responsabilidad. El proveedor queda exonerado de responsabilidad tanto si la información o actividad transmitida o alojada infringe derechos de autor como si

constituye, por ejemplo, un atentado al honor o al derecho a la intimidad, un acto de competencia desleal, una infracción de derechos de marca, un delito de injurias, difusión de pornografía infantil, revelación de secretos o, en definitiva, cualquier supuesto de ilicitud al cual el Ordenamiento jurídico en su conjunto atribuye responsabilidad.

- XVII. La no concurrencia de los requisitos exigidos en la LSSI para la exclusión de responsabilidad no implica necesariamente que el proveedor pase a ser responsable, dado que cuando las exclusiones de responsabilidad no resulten aplicables, por no darse los requisitos exigidos, serán las normas del Ordenamiento jurídico del Estado correspondiente las que determinen si el proveedor intermediario debe o no responder, resultado que no viene, en ningún caso, predeterminado por la Directiva ni por la LSSI: los criterios de atribución de responsabilidad son los fijados en las normas generales y especiales del Ordenamiento estatal en materia de responsabilidad y en la interpretación jurisprudencial de las mismas.
- XVIII. La naturaleza jurídica de la responsabilidad de los ISPs se condensa en las siguientes notas. En primer lugar, es una responsabilidad extracontractual, que se produce por actividades o contenidos ilícitos de terceros, los cuales se valen de la infraestructura suministrada por los ISPs para llevar a cabo una actividad ilícita. En segundo lugar, constituye un supuesto de responsabilidad por hecho ajeno, esto es, que quien ocasiona el daño de forma directa o inmediata –el usuario que introduce el contenido ilegal o lleva a cabo la actividad ilícita– no es quien está obligado a repararlo, sino una persona distinta, –en nuestro caso, el ISP–. Ahora bien, en el caso de los ISPs de Internet esta responsabilidad por hecho ajeno consagra, a su vez, una responsabilidad por culpa o falta propia, pues quien es imputado responsable lo es por ser negligente y facilitar con ello el daño causado. En tercer lugar y último lugar, es una responsabilidad subjetiva, en línea con lo establecido en la DCE y basada, por ello, en la culpa o actuación negligente del proveedor intermediario.
- XIX. Los supuestos concretos de exclusión, puertos seguros o *safe harbors* se caracterizan por una importación mimética por el legislador europeo del derecho norteamericano. Aunque la descripción de las actividades en la *Digital Millenium Copyright Act* es mucho más detallada, los supuestos de hecho que fija la Directiva

son los mismos, con la única excepción del supuesto de instrumentos de localización de información, que la Directiva no recoge pero sí nuestra LSSI. Asimismo, los requisitos específicos para excluir la responsabilidad en cada caso presentan, también, escasas diferencias estructurales con la norma estadounidense, excepción hecha de la ausencia de un procedimiento de notificación y retirada.

- XX. La DCE ha pretendido configurar un ámbito de “no responsabilidad”, de modo que los ISPs tengan la plena garantía de que, si se ajustan a los requisitos contemplados en cada caso por el texto comunitario, no deberán responder. Por el contrario, en absoluto pretende la DCE armonizar las normas sustantivas con arreglo a las cuales en cada Ordenamiento estatal se fijan los criterios para la atribución de responsabilidad, sea en el campo civil, penal o administrativo, normas que, en la práctica, difieren en los diversos Estados miembros. Cuando las exclusiones de responsabilidad previstas en la DCE no resulten de aplicación, serán las normas del Estado correspondiente las que determinarán si el ISP debe o no responder y en qué forma ha de hacerlo. En nuestra opinión, en cambio, lo más conveniente hubiera sido perseguir una armonización de leyes nacionales, estableciendo unos “estándares comunes” de responsabilidad, opción normativa que se viene ejercitando, por ejemplo, en materia de medio ambiente.
- XXI. Ha planteado polémica el inciso de la «no selección del material» por parte del ISP, bajo el cual parece que el legislador se está refiriendo a una eventual labor editorial de aquél, que elegiría lo que está enviando, abandonando ese papel pasivo que requiere la exclusión de responsabilidad. No obstante, en nuestra opinión resulta admisible y cubierta por la regla de exoneración de responsabilidad la práctica de establecer filtros que impidan el acceso a cierto tipo de materiales, como podrían ser por ejemplo el *spam* o contenidos infectados con virus informáticos, y que es además práctica habitual de algunos ISPs para aportar valor añadido a sus servicios y diferenciarse de otros competidores. No parecería razonable impedir el disfrute de la exclusión de responsabilidad a quien cuide su función de mitigador de este tipo de contenidos nocivos.
- XXII. La adopción de medidas cautelares en este ámbito no aparece bien perfilada en la LSSI. En nuestra opinión, esta laguna legal no debería en ningún caso conllevar la

idea de que bajo ley española las exclusiones de responsabilidad impiden que puedan ejercitarse acciones de cesación contra los proveedores que reúnan los requisitos establecidos para beneficiarse de la exclusión de responsabilidad. Tal conclusión resultaría contraria a lo establecido por la DCE y, además, lo que se ha de deducir de los artículos 14 a 17 de la LSSI es que los intermediarios no podrán ser declarados responsables por los contenidos transmitidos, lo cual no excluye que se pueda dirigir contra ellos una acción cesatoria solicitando no que se declare su responsabilidad, sino que se ordene el cese del servicio en lo referido a un concreto contenido ilícito.

XXIII. En el supuesto de exclusión de responsabilidad relativo a la copia temporal de archivos en memoria caché, además del carácter automático, intermedio y temporal que exige la DCE en su artículo 13, el almacenamiento de la información se deberá llevar a cabo cuando se preste un servicio de la Sociedad de la Información consistente en transmitir por una red de comunicaciones datos facilitados por el destinatario del servicio. Esta precisión es capital, porque dificulta la subsunción de ciertas actividades en el supuesto de hecho tipificado por la norma. A nuestro entender, no cumplen con estos requisitos las copias que Google ofrece en su lista de resultados de búsqueda, dado que esa copia "caché" ha sido obtenido por Google al indexar las páginas que aloja, y no con ocasión de la solicitud de un primer usuario (el tercero). Pese a que la propia Google denomine como "caché" esa información adicional que ofrece a sus usuarios, no parece que esa actividad pueda ser subsumible en la presente exclusión.

XXIV. En el supuesto de exclusión relativo al servicio de alojamiento de datos o *hosting*, se plantea el debate de si este régimen también debe aplicarse a otros supuestos similares en los que, sin reunir todas las características del alojamiento, llevan aparejado el simple almacenamiento de datos por cuenta de terceros en sus servidores. Nos estamos refiriendo a un conjunto muy importante de servicios (plataformas de *blogging*, foros de discusión, mensajería instantánea, etc.), incluyendo a los "servicios 2.0", para cuya prestación es necesario, desde un punto de vista técnico, el almacenamiento de ciertos datos en las infraestructuras del proveedor. La opinión dominante en nuestro país, no así en los Derechos comparados, también ampara siempre estas últimas actividades bajo la presente

exclusión, aunque en nuestra opinión debe acometerse un deslinde, más fino y preciso, de las mismas, ya que alguno de estos servicios rebasa, con mucho, el papel de meros «intermediarios» técnicos de la Red. Además, para evitar los casos de desamparo de los titulares de derechos e intereses legítimos, es necesario instrumentar el procedimiento de notificación y retirada, a fin de completar el sistema con todos los elementos que permiten el adecuado equilibrio de los intereses en presencia.

XXV. Los *blogs* permiten crear un medio informativo propio, que contribuye a la formación de la opinión pública, sin tener contar con la capacidad económica e infraestructuras que eran necesarias hasta fechas relativamente próximas. En nuestra opinión, no existe, por tanto, razón alguna por la que no habría de aplicársele el mismo régimen legal a los medios de comunicación tradicionales y a los "nuevos" medios citados. Sentado lo anterior, el régimen del control editorial de los medios de comunicación tradicional debe incluir, *a priori*, a los nuevos medios *on line*. Ahora bien, lo que sucede es que nos encontramos aquí ante un sistema de *doble filtro* donde, en primer lugar, debe aplicarse el contenido de la LSSI. Dicha norma desplazaría, dado su carácter *horizontal*, lo dispuesto por la Ley de Prensa e Imprenta, en principio asimismo aplicable.

XXVI. Los foros, en cambio, no recaen dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Prensa e Imprenta ni son tampoco susceptibles de equiparación con los medios de comunicación tradicionales en todos sus aspectos. Éstos son plataformas que contribuyen a la formación de la opinión pública y en ellos se recogen opiniones, y, en mayor o menor medida, informaciones; en este sentido, constituyen un sitio de debate inmediato, libre y dinámico. Pero no se trata, en este caso, de una publicación periódica donde exista un editor sobre el que, en principio, recaiga una obligación de supervisión y control de los contenidos. El responsable del foro actúa, en todo caso, como «moderador» del debate, no como «proveedor de información». Es decir, no nos encontramos en puridad ante un medio de comunicación. Ahora bien, lo que tampoco existirá, producto de la aplicación de la LSSI, es una obligación de control apriorístico de los comentarios de los usuarios.

XXVII. En el supuesto de exclusión de responsabilidad relativo a los enlaces e instrumentos

de búsqueda, el caso más problemático lo constituye las páginas web de enlaces, fundamentalmente aquellas que brindan enlaces a otras páginas web en las que se alojan los contenidos protegidos por los derechos de autor. Por lo general, tanto la doctrina como la jurisprudencia dominantes en España rechazan que el *provider* de un enlace pueda ser calificado como un sujeto que explota esos contenidos (con la consiguiente pérdida de la posibilidad de acogerse a la exención de responsabilidad del artículo 17 de la LSSI como actividad de intermediación). En nuestra opinión, por el contrario, esta posición debe ser sometida a una profunda revisión. Cuestionamos la consecuencia de que ser un enlazador proporcione automáticamente un blindaje natural frente a cualquier eventual reclamación de titulares de derechos de propiedad intelectual que pudieran haber sido vulnerados por la carga y puesta a disposición de esos contenidos ilícitos, lo que ha provocado, a su vez, que muchos sujetos cuya actividad ni siquiera constituye un servicio de la Sociedad de la Información (recuérdese los requisitos examinados en el capítulo tercero), pretendan estar realizando enlaces al objeto de beneficiarse de ese supuesto estatuto de exoneración que beneficia a los proveedores de enlaces por su rol de mediadores técnicos. Estimamos que muchos de ellos pertenecen, en realidad, a la categoría de auténticos *creadores* de servicios o contenidos y no intermediarios, por cuanto que su actividad deja de ser meramente pasiva y neutral (*mere conduit*). Corroboramos nuestra opinión el criterio adoptado por la Sentencia del TJUE de 13 de febrero de 2014, en el caso *Svensson*, asunto C-466/12, que declara que establecer un enlace constituye un acto de comunicación pública en la modalidad de puesta a disposición interactiva, de modo que enlazar es poner a disposición. Y de esta sentencia parece inferirse la conclusión de que quien lleva a cabo el acto de comunicación es el gestor de la página y no los usuarios que hayan subido el *link* a la misma.

- XXVIII. En el supuesto de alojamiento de datos y en el de provisión de enlaces y de instrumentos de búsqueda se exige al ISP el elemento subjetivo de carecer de «conocimiento efectivo» en cuanto a la ilicitud de los contenidos o actividades. Aquí se postula una interpretación *abierta* de las vías a través de las cuales puede llegar a obtenerse éste, rechazándose la tesis de que esa clase de conocimiento sólo puede producirse mediante la notificación de una resolución dictada por un órgano

competente. También estimamos que el legislador debería haber establecido en qué casos o bajo qué circunstancias debe entenderse cumplida dicha condición. Sin embargo, esta laguna genera una serie de incertidumbres para los agentes implicados, que puede repercutir negativamente tanto en el ejercicio de ciertos derechos fundamentales como en relación con el desarrollo de los servicios de intermediación. En nuestra opinión, resulta fundamental, tanto para los titulares de derechos como para los prestadores de servicios de intermediación, la introducción de un mecanismo de notificación y retirada, preferentemente a escala comunitaria, que permita a los primeros comunicar la infracción con garantías de ser escuchados y a los segundos discernir en qué situaciones y bajo qué condiciones deben actuar para no quedar expuestos a una acción de responsabilidad. Dichos mecanismos habrán de ser lo suficientemente ágiles, para que los contenidos ilícitos se retiren con la debida diligencia, y garantizar al mismo tiempo el respeto de los derechos fundamentales de los ciudadanos que utilizan los nuevos servicios de Internet. Y sus características son esbozadas en la última parte del capítulo V, basándonos en el instituido por la DMCA y que cuenta con más de 17 años de experiencia práctica.

XXIX. Los vigentes mecanismos penales y civiles tuitivos de la propiedad intelectual se han revelado muy insuficientes para dispensar a ésta del adecuado amparo en el nuevo marco de la Sociedad de la Información. Los derechos de propiedad intelectual han encontrado un aliado, pero, también, un enemigo en Internet. La Red es un poderoso aliado, al instituirse en el mejor vehículo para su mayor difusión y para el crecimiento de su mercado. Y es asimismo su enemigo, por cuanto que sus características de «aterritorialidad» y «virtualidad» dificultan la persecución de unos derechos que nacen con vocación de exclusividad. Es el anverso y reverso de la propiedad intelectual en Internet: la potencialidad del medio para la expansión de los intereses económicos de los titulares de los derechos de explotación pero, junto a ello, el peligro de la explotación ilícita derivada de su imposibilidad de control en un escenario nacido con una vocación tan universalista como es Internet.

XXX. En cuanto al fracaso de la vía penal, el tipo básico de los delitos relativos a la propiedad intelectual está recogido en el artículo 270 del Código Penal el cual, además de la exigencia de que la conducta se produzca sin la autorización de los titulares o cesionarios el tipo incorpora, frente al anterior Código, la exigencia de

que la conducta se produzca "*con ánimo de lucro*" y "*en perjuicio de tercero*". Precisamente, la interpretación jurisprudencial de estos requisitos y la exigencia de una entidad económica relevante en el perjuicio ha determinado la desactivación del rigor penal respecto de estos delitos como corolario del carácter fragmentario y subsidiario del Derecho Penal, provocando que los supuestos corrientes de defraudación de los derechos de propiedad intelectual en Internet –descargas de obras protegidas y la publicación o suministro, a través de páginas web, de enlaces o *links* a las obras protegidas– no sean considerados merecedores de la intervención punitiva. Esta situación ha sido rectificada mediante la última reforma del Código Penal.

- XXXI. En el descalabro de la vía civil, las dificultades derivan, fundamentalmente, de la exigencia general de que el ejercicio de cualquier acción civil venga precedido por la identificación del infractor como requisito obligatorio de la demanda (art. 399 LEC). La averiguación de su identidad sólo puede producirse en vía civil mediante procedimientos de diligencias preliminares a través de los cuales los titulares de derechos tratarían de obtener una orden judicial contra los ISPs que proveen acceso a Internet a los infractores, obligándoles a revelar la identidad personal de estos. Pero la Ley 25/2007, de 18 de octubre, de conservación de datos relativos a las comunicaciones electrónicas y a las redes públicas de comunicaciones restringe esta cesión a la "*detección, investigación y enjuiciamiento de delitos graves contemplados en el Código Penal o en las leyes penales especiales*", lo que ha determinado que la jurisprudencia deniegue sistemáticamente estas peticiones. A estos efectos, también se ha modificado la Ley de Enjuiciamiento Civil para activar expresamente esta opción. Tampoco la posibilidad de impetrar la tutela cautelar ha dado los frutos esperados.
- XXXII. La extraordinaria expansión de la Sociedad de la Información ha puesto en evidencia las insuficiencias y carencias de los mecanismos tradicionales de protección de la propiedad intelectual. Esta problemática es común a los diversos Ordenamientos jurídicos existentes, incluyendo a la propia Unión Europea. En este punto, sin embargo, si bien las disposiciones y actos aprobados en la materia hasta la fecha presente por las instituciones europeas reflejan esta preocupación, no se ha afrontado directamente la cuestión de crear mecanismos alternativos de naturaleza

coactiva, o bien de modificar los existentes para luchar contra estas nuevas formas de agresión a la propiedad intelectual. De este modo, en ausencia de mayores avances a escala del Derecho europeo, la elección de los medios concretos para la protección de la propiedad intelectual en Internet sigue todavía reposando en los Derechos nacionales. Urge remediar esta carencia a nivel comunitario.

XXXIII. La naturaleza jurídica del nuevo mecanismo de tutela administrativa de la propiedad intelectual en la Sociedad de la Información ha sido controvertida. No se trata de una potestad sancionadora de la Administración, sino de un procedimiento destinado a restablecer la legalidad en materia de propiedad intelectual y que toma su configuración del derecho urbanístico, donde tiene su origen. Lo cual no quiere decir, evidentemente, que del ejercicio de esta potestad no pueda derivarse la imposición de importantes medidas restrictivas o de gravamen. Algunas de ellas son susceptibles, incluso, de concernir o afectar determinados derechos fundamentales, razón por la cual el procedimiento prevé la intervención judicial. De este modo, no constituye una manifestación del *ius puniendi*, por lo que su ejercicio no se ve impedido por la ulterior actividad sancionadora, ya sea de índole penal o administrativa.

XXXIV. El nuevo procedimiento del artículo 158 ter el TRLPI, como otras iniciativas emprendidas por nuestros países vecinos para la protección de la propiedad intelectual en Internet, tiene una eficacia muy limitada pues desconoce las peculiaridades técnicas del funcionamiento de la Red que analizamos en el primer capítulo de esta obra. Limitar la distribución gratuita de archivos en Internet, un medio de difícil control físico y de aún más complejo control jurídico al estar basado en la transnacionalidad, resulta y resultará, fuera del debate sobre su necesidad, algo casi imposible desde el punto de vista técnico. Por ello, aquí defendemos una respuesta coordinada a nivel de la Unión Europea, y procedimentalmente eficaz. A tal efecto, postulamos la implantación de un mecanismo de notificación y retirada que permita a los derechohabientes comunicar la infracción con garantías de ser escuchados, y a los ISPs discernir en qué situaciones y bajo qué condiciones deben actuar para no quedar expuestos a una acción de responsabilidad. Dichos mecanismos habrán de ser lo suficientemente ágiles, para que los contenidos ilícitos se retiren con la debida diligencia, y

garantizar al mismo tiempo el respeto de los derechos fundamentales de los ciudadanos que utilizan los nuevos servicios de Internet. De ahí que la regulación contenida en la DMCA constituya un modelo a seguir.

VIII.

BIBLIOGRAFÍA

AALBERTS, Robert, POON, Percy y THISTLE, Paul: "A Tale of Two Internet Service Providers", en *Communications of the ACM*, Vol. 53, Nº 4.

ABBATE, Janet: *Inventing the Internet (Inside Technology)*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 1999.

AHLERT, Christian, MARSDEN, Chris y YUNG, Chester: "How 'Liberty' Disappeared from Cyberspace: The Mystery Shopper Tests Internet Content Self-Regulation", en *Rootsecure*, 2004, disponible en <http://pcmlp.socleg.ox.ac.uk/sites/pcmlp.socleg.ox.ac.uk/files/liberty.pdf>.

ALFONSO VELÁSQUEZ, Olga Lucía: *El contrato de servicio telefónico*. Editorial Reus, 2010.

ÁLVAREZ VIZCAYA, Maite: "Consideraciones político criminales sobre la delincuencia informática: el papel del Derecho penal en la red", en AA.VV.: *Internet y Derecho penal*, Cuadernos de Derecho Judicial, X-2001.

ÁLVAREZ-CIENFUEGOS SUÁREZ, José María: "Legislación aplicable y Jurisdicción competente", en *Informática y Derecho*, Nº 31, 1999.

ANGEL, John: "Legal Risks of Providing Services on the Internet", en *Computer Law & Practice*, Vol. 11, 1995.

ANTÓN ONECA, José: Voz "Estafa" en *Nueva Enciclopedia Jurídica*. Editorial Francisco Seix, Barcelona, 1958.

APARICIO BARINAGA, Íñigo: "Responsabilidad por los contenidos ilícitos y nocivos en Internet", en DAVARA RODRIGUEZ, Miguel Ángel (coord.): *XVII Encuentros sobre Informática y Derecho 2002-2003*. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 2003.

APARICIO VAQUERO, Juan Pablo: "El nuevo régimen de prestación de

servicios de la sociedad de la información”, en RdNT, N° 2, 2003.

APARICIO VAQUERO, Juan Pablo: “Los consumidores y sus relaciones con los proveedores de servicios de la sociedad de la información”, en Revista de Contratación Electrónica, núm. 89, Enero 2008.

ARDIA, David: “Free Speech Savior or Shield for Scoundrels: An Empirical Study of Intermediary Immunity Under Section 230 of the Communications Decency Act”, en Loyola of Los Angeles Law Review, Vol. 43, N° 2, 2010.

ARMENGOT VILAPLANA, Alicia: “Las nuevas funciones de la Comisión de Propiedad Intelectual”, en Revista General de Derecho Procesal, N° 27, 2012.

ARREDONDO GUTIÉRREZ, José Manuel: Los convenios urbanísticos. Editorial Comares, Granada, 2003, 2ª edición.

ARRIBAS DEL HOYO, Paloma: “Sponsorlines y Responsabilidad Civil”, en Boletín de Propiedad Intelectual, Industrial, Nuevas Tecnologías y Medios de Comunicación, núm. 5, Abril. 2004.

ARROYO JIMÉNEZ, Luis y MENDOZA LOSANA, Ana Isabel: “Los usuarios de las telecomunicaciones”, en MUÑOZ MACHADO, Santiago (dir.): Derecho de la regulación económica / (Telecomunicaciones). Editorial Iustel, Madrid, 2010.

AUFDERHEIDE, Patricia y JASZI, Peter: Reclaiming Fair Use: How To Put Balance Back In Copyright. Editorial Universidad de Chicago, Chicago, 2011.

AYUSO TORRES, Miguel: ¿OCASO O ECLIPSE DEL ESTADO?. Las transformaciones del Derecho público en la era de la globalización. Editorial Marcial Pons, Madrid, 2005.

B. KO, Jonathan: “Para-Sites: The Case for Hyperlinking as Copyright Infringement”, en Loyola of Los Angeles Entertainment Law Review, Vol. 61, núm. 18, 2008.

BAJO FERNÁNDEZ, Miguel: Derecho penal económico. Editorial Ceura, Madrid, 2001.

BALKIN, Jack: "Digital Speech and Democratic Culture: A Theory of Freedom of Expression for the Information Society", en Faculty Scholarship Series of Yale Law School. Paper 240, 2004. Disponible en http://digitalcommons.law.yale.edu/fss_papers/240

BALLESTEROS MOFFA, Luis Ángel: La Privacidad electrónica. Internet en el centro de protección. Editorial Tirant lo Blanch, Valencia, 2005.

BAÑO LEÓN, José María: Derecho urbanístico común. Editorial Iustel, Madrid, 2009.

BAÑO LEÓN, José María: "Declaración responsable y derechos de terceros. El lado oscuro de la llamada «better regulation»", en Revista española de derecho administrativo, N° 167, 2014.

BAÑO LEÓN, José María: "Libre competencia y regulación económica en un mundo en crisis (una visión contemporánea de la soberanía en la Unión monetaria)", en AA.VV.: La constitución económica. Editorial Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, 2012.

BARAN, Paul: "On Distributed Communications Networks", en IEEE Trans. Comm. Systems, 1964. Disponible en <http://www.cs.ucla.edu/classes/cs217/Baran64.pdf>

BARLOW, John Perry: A Declaration of the Independence of Cyberspace, disponible en www.eff.org.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "Criminalidad e Internet: Retos del Siglo XXI", Sentencias de TSJ y AP y otros Tribunales núm. 15. Editorial Aranzadi, Pamplona, 2003.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "El procedimiento para el cierre de páginas web en el derecho español", en Asamblea: revista parlamentaria de la Asamblea de Madrid, N° 26, 2012.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La ciberdelincuencia en el Derecho español", en

Revista de las Cortes Generales, Nº 83, 2011.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "La huida del Derecho Administrativo y sus nefastas consecuencias para las Administraciones Públicas", Diario La Ley, número 7664, Sección Tribuna, 1 de julio de 2011.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "Luces y sombras del procedimiento para el cierre de páginas web (A propósito del desarrollo reglamentario de la "Ley Sinde")", Diario La Ley, Sección Tribuna, 2 de febrero de 2011.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "Una manifestación de la transparencia y acceso a la información del sector público: la grabación y difusión de los plenos municipales en Internet", en AA.VV.: XXXIV Jornadas de la Abogacía General del Estado: Transparencia y acceso a la información del sector público, Madrid, 2012.

BARRIO ANDRÉS, Moisés: "De nuevo sobre los ciberdelitos en el derecho español tras la reforma de 2015", en Revista de Privacidad y Derecho digital, Nº 3, Abril 2016.

BARTHOLOMEW, Mark y TEHRANIAN, John: "The Secret Life of Legal Doctrine: The Divergent Evolution of Secondary Liability in Trademark and Copyright Law", en Berkeley Technology Law Journal, Vol. 21, 2006.

BEAMS, Cristian: "The Copyright Dilemma Involving Online Service Providers: Problem Solved... for Now", en Federal Communications Law Journal, Vol. 51, 1999.

BECK, Ulrich: La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad. Editorial Paidós, Barcelona, 1998.

BENKLER, Yochai: "Freedom in the Commons, Towards a Political Economy of Information", en 52 Duke Law Journal, 1245, Vol. 52:1245, 2003.

BENKLER, Yochai: The Wealth of Networks. How social production Transforms Markets and Production. Editorial Yale University Press, New Haven, 2006.

BERCOVITZ RODRIGUEZ-CANO, Rodrigo: "Google y la regla de los tres pasos", en Aranzadi Civil, N° 5, 2009.

BERCOVITZ RODRIGUEZ-CANO, Rodrigo (dir): Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual. Editorial Tecnos, Madrid, 1997, 2ª edición.

BERGADANO, Francesco, et al.: Privacy digitale. Giuristi e informatici a confronto. G. Giappichelli Editore, Torino, 2005.

BICHON-LEFEUVRE, Marie Enmmanuele: "Retour sur la décision de la Cour d'Appel de Paris du 10 février 1999", en Cahiers - Lamy droit de l'informatique et des réseaux N° 114, 1999.

BONDÍA ROMÁN, Fernando y RODRÍGUEZ TAPIA, José María: Comentarios a la Ley de Propiedad intelectual. Editorial Civitas, Madrid, 1997.

BOTANA AGRA, Manuel: "Infracción de derechos de autor y protección de datos personales en redes P2P: [comentario a la sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas (Gran Sala), de 29 de enero de 2008, asunto C-275/06]", en Actas de Derecho Industrial y Derecho de Autor, n.º 28 (2007-2008).

BOYD, Danah y ELLINSON, Nicole: "Social Networks sites: Definition History and Scholarship", en Journal of Computer-mediated communication, Vol. 13, Issue 1, Octubre 2007.

BÜCHNER, Jorge: "Aportaciones a un debate: la apropiación privada de la innovación social", en Mientras tanto, n° 96 (otoño 2005).

BURKE, Edmund: Reflexiones sobre la Revolución francesa (prólogo y traducción de Enrique Tierno Galván). I. E. P., Madrid, 1954.

BUSTO LAGO, José Manuel: "La responsabilidad civil de los prestadores de servicios de la sociedad de la información (ISPs)", en REGLERO CAMPOS, Luis Fernando (Ed.): Tratado de Responsabilidad Civil. Editorial Thomson-Aranzadi, Cizur Menor, 2008, Tomo II, 4ª edición.

CALABRESI, Guido: "Some Thoughts on Risk Distribution and the Law of

Torts”, en Yale Law Journal, Vol. 70, 1961.

CALVO CARAVACA, Alfonso Luis y CARRASCOSA GONZÁLEZ, Javier: Conflictos de leyes y conflictos de jurisdicción en Internet. Editorial Colex, Madrid, 2001.

CAMACHO LOSA, Luis: El delito informático. Editorial Góndor, Madrid, 1987.

CARBAJO CASCÓN, Fernando: "El caso "Weblisten" y sus implicaciones para el futuro de la gestión de los derechos de propiedad intelectual sobre contenidos musicales en Internet", en Actas de derecho industrial y derecho de autor, Tomo 26, 2005-2006.

CARBAJO CASCÓN, Fernando: “La responsabilidad por hiperenlaces e instrumentos de búsqueda en Internet”, en Revista Práctica de Derecho de Daños, Nº 20, octubre 2004.

CARBONNIER, Jean: "L'hypothèse du non-droit", Archives de philosophie du droit, t. VIII, 1963.

CARLÓN RUIZ, Matilde: "Las obligaciones de servicio público: en especial, el servicio universal de telecomunicaciones", en DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás (Director) y VIDA FERNÁNDEZ, José (Coordinador): Derecho de las Telecomunicaciones. Editorial Thomson Reuters, Madrid, 2015.

CARLÓN RUIZ, Matilde: El servicio universal de telecomunicaciones. Editorial Civitas, Madrid, 2007.

CARMONA SALGADO, Concepción: La nueva Ley de Propiedad Intelectual. Editorial Montecorvo, Madrid, 1988.

CARNERO SOBRADO, José Ignacio: "Consideraciones en torno a la responsabilidad civil de los prestadores de servicios por comentarios alojados en sus páginas web", en Diario La Ley, Nº 7782, Sección Tribuna, 24 de enero de 2012.

CARRANCHO HERRERO, María Teresa: "Breve apunte sobre la responsabilidad de los prestadores de servicios de intermediación", en MURILLO VILLAR, Alfonso y BELLO PAREDES, Santiago (coords.): Estudios jurídicos sobre la sociedad de la información y nuevas tecnologías. Con motivo del XX aniversario de la Facultad de Derecho de Burgos. Editorial Servicio de publicaciones de la Universidad de Burgos, Burgos, 2005.

CARRASCO ANDRINO, María del Mar: "El acceso ilícito a un sistema informático", en AA.VV.: La adecuación del derecho penal español al ordenamiento de la Unión Europea. La política criminal europea. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2009.

CARRASCO PERERA, Ángel: "Comentario al artículo 134 del TRLPI/1996", en BERCOVITZ RODRÍGUEZ-CANO, Rodrigo (Coord.): Comentarios a la Ley de Propiedad Intelectual. Editorial Tecnos, Madrid, 1997, 2ª edición.

CASANOVAS ROMEU, Pompeu: "Derecho, Internet y Web semántica", en AA VV: Derecho a la intimidad y nuevas tecnologías, Cuadernos de derecho judicial, Nº 9, 2004.

CASANOVAS, Pompeu: Internet y pluralismo jurídico: Formas emergentes de regulación. Editorial Comares, Granada, 2003.

CASSANO, Giuseppe, VACIAGO, Giuseppe y SCORZA Guido: Diritto dell'internet. Manuale operativo - Casi, legislazione, giurisprudenza. Editorial CEDAM, Padua, 2012.

CASTÁN PÉREZ-GÓMEZ, Antonio: "Acciones y procedimientos", en Comentarios al Código Civil y Compilaciones Forales, tomo V, Vol. 4 B, Editorial Edersa, Madrid, 1995.

CASTEJÓN FERNANDÉZ, Luis: "Prestadores de servicios de intermediación y Derecho Penal", en Actualidad Penal, Nº 1, 2003.

CASTELLS, Manuel: La era de la información (Vol. 2): Economía, Sociedad y Cultura. El poder de la identidad. Alianza Editorial, Barcelona, 2013.

CAVANILLAS MÚGICA, Santiago (dir.): Responsabilidades de los proveedores de información en Internet. Editorial Comares, Granada, 2007.

CAVANILLAS MÚGICA, Santiago: "La responsabilidad civil en Internet", en MORENO MARTÍNEZ, Juan Antonio (coord): La responsabilidad civil y su problemática actual. Editorial Dykinson, Madrid, 2007.

CAVANILLAS MÚGICA, Santiago: "Responsabilidad civil", en CAVANILLAS MÚGICA, Santiago (dir.): Derecho de la sociedad de la información. Editorial Comares, Granada, 2005.

CERF, Vinton: "How the Internet Came to Be", en ABOBA, Bernard (dir): The Online User's Encyclopedia: bulletin boards and beyond. Editorial Addison-Wesley, Massachusetts, 1993.

CHINCHILLA MARTÍN, Carmen: "El servicio universal de telecomunicaciones", en GARCÍA DE ENTERRÍA, Eduardo y DE LA QUADRA-SALCEDO, Tomás (coords.): Comentarios a la Ley General de Telecomunicaciones. Editorial Civitas, Madrid, 1999.

CLEMENTE MEORO, Mario: "La responsabilidad civil de los prestadores de servicios de la sociedad de la información", en CLEMENTE MEORO, Mario y CAVANILLAS MÚGICA, Santiago: Responsabilidad civil y contratos en Internet: Su regulación en la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico. Editorial Comares, Granada, 2003.

COHEN, Julie: "Some reflections on copyright management systems and laws designed to protect them", en Berkeley Tech. Law Journal, Vol. 161, 1997.

CONDE BUESO, Iván e DÍEZ LÓPEZ, Ignacio: "Comentario a los artículos 13 a 17 de la LSSICE", en CRENADES, Javier (Coord.): La nueva Ley de Internet. Editorial La Ley-Actualidad, Madrid, 2003.

CORCOY BIDASOLO, Mirentxu: "Protección penal del sabotaje informático. Especial consideración de los delitos de daños", La Ley: Revista jurídica española de doctrina, jurisprudencia y bibliografía, número 1, 1990.

CORREDOIRA Y ALFONSO, Loreto: "Lectura de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 en el paradigma de la nueva «Sociedad de la Información». Estudio específico del art. 19", en COTINO HUESO, Lorenzo (coord.): Libertad en Internet. La red y las libertades de expresión e información. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2007.

CORREDOIRA Y ALFONSO, Loreto: La libertad de información. Gobierno y arquitectura de internet. Editorial Universidad Complutense, Madrid, 2001.

COTINO HUESO, Lorenzo y DE LA TORRE FORCADELL, Sonia: "El caso de los contenidos nazis en Yahoo ante la jurisdicción francesa: un nuevo ejemplo de la problemática de los derechos fundamentales y la territorialidad en internet", en Actas del XV Seminario de Derecho e informática. Editorial Aranzadi, Madrid, 2002.

COTINO HUESO, Lorenzo: "El derecho de acceso a las nuevas tecnologías y su recepción constitucional en el Estatuto de la Comunidad Valenciana", en RAMÓN FERNÁNDEZ, Francisca (coord.): La influencia del Derecho valenciano en las disciplinas tecnológicas. Editorial Universidad Politécnica de Valencia-Tirant Lo Blanch, Valencia, 2009.

CREMADES GARCÍA, Javier: "El Derecho de las telecomunicaciones en Europa y en España", en CREMADES GARCÍA, Javier (coord.): Derecho de las Telecomunicaciones. Editorial La Ley Actualidad-Ministerio de Fomento, Madrid, 1997.

CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDÓNEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS, Rafael (coords.): Régimen jurídico de Internet. Editorial LaLey, Madrid, 2002.

CRESPO VITORIQUE, Isabela: "Información general", en CREMADES, Javier (coord): Comentarios a la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y comercio electrónico. Editorial LALEY y Fundación Vodafone, Madrid, 2003.

CROFT, Bruce, METZTLER, Donald y STROHMAN, Trevor: Search engines: information retrieval in practice. Editorial Addison-Wesley, Portland, 2009.

DAMIÁN MORENO, Juan: "Consideraciones en torno al procedimiento previsto para el cierre de páginas web (a propósito de la "Ley Sinde"", Diario La Ley, Nº 7455, Sección Tribuna, 28 de julio de 2010.

DANVILA Y COLLADO, Manuel: La propiedad intelectual: Legislación española y extranjera / comentada concordada y explicada (sic= según la historia, la filosofía, la jurisprudencia y los tratados por el Dr. Manuel Danvila y Collado. Imprenta de la Correspondencia de España, Madrid, 1882.

DAVARA RODRÍGUEZ, Miguel Ángel: Derecho Informático. Editorial Aranzadi, Madrid, 1993.

DAVIES, Howard y BRESSAN, Beatrice (coords.): A History of International Research Networking: The People who Made it Happen. Editorial Wiley-Blackwell, Londres, 2010.

DE ANDRÉS BLASCO, Javier: "¿Qué es Internet?", en GARCÍA MEXÍA, Pablo (dir): Principios de Derecho de Internet. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición.

DE ARCANGELIS, Mauricio: "La responsabilité des "fournisseurs d'hébergement. Etude de droit comparé entre la France et l'Italie", en Juriscom.net, 2001, disponible en <http://www.droit-technologie.org/upload/dossier/doc/58-1.pdf>.

DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "El nuevo marco legal de las telecomunicaciones: significado y perspectivas", en DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás (Director) y VIDA FERNÁNDEZ, José (Coordinador): Derecho de las Telecomunicaciones. Editorial Thomson Reuters, Madrid, 2015.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás y GARCÍA DE ENTERRÍA MARTÍNEZ-CARANDE, Eduardo: Comentarios a la Ley 32/2003, de 3 de Noviembre, General de las Telecomunicaciones. Editorial Aranzadi, Cizur Menor, 2004.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "El

derecho europeo de las telecomunicaciones", en Cuadernos de derecho judicial, N° 6, 1997.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "El rompecabezas de la Televisión digital terrestre", en Revista General de Derecho Administrativo, N° 34, 2013.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "El servicio universal en un marco de liberalización", en *Leviatán: Revista de hechos e ideas*, N° 74, 1998.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Estado y mercado en un mundo global", en Cuadernos de Derecho Público, N° 25, 2005.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "La liberación de las telecomunicaciones: elementos esenciales y nuevo marco regulatorio comunitario", en AA.VV.: Cuadernos de derecho judicial, N° 6, 2003.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Los derechos y las libertades de expresión, información y comunicación audiovisual en el nuevo entorno tecnológico", en *Revista española de derecho administrativo*, N° 152, 2011.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Revisión del marco regulador de las telecomunicaciones. Nuevas redes y nuevos servicios", en MUÑOZ MACHADO, Santiago (Director): *Derecho de la regulación económica*, Vol. 4. Editorial Iustel, Madrid, 2010.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Servicios de interés general, misión pública, interés común y ayudas públicas a la extensión de la banda ancha", en *Noticias de la Unión Europea*, N° 313, 2011.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: "Telecomunicaciones y Comunidades Autónomas en la Ley General de Telecomunicaciones", en *Informe comunidades autónomas*, Universitat de Barcelona:

Instituto de Derecho Público, N° 1998.

DE LA QUADRA-SALCEDO Y FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás: Liberalización de las telecomunicaciones, servicio público y constitución económica europea. Editorial Centro de Estudios Constitucionales, Madrid, 1995.

DE LA VALLINA VELARDE, Juan Luis: Régimen jurídico administrativo del servicio público telefónico. Editorial Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid, 1971.

DE LY, Filip: “Lex Mercatoria (New Law Merchant): Globalization and International Self-Regulation”, en *Diritto del Commercio Internazionale*, Vol. 3, 2000.

DE MIGUEL ASENSIO, Pedro Alberto: Derecho Privado de Internet. Editorial Civitas, Madrid, 2015, 5ª edición.

DE MIGUEL ASENSIO, Pedro: "Derechos fundamentales y observancia de los derechos de autor en la Unión Europea", en VV.AA.: *El Derecho internacional en el mundo multipolar del siglo XXI*. Editorial Iprolex, Madrid, 2010.

DEMOULIN, Marie [et al.]: *Cyberharcèlement. Risque du virtuel impact dans le réel*. Editorial Observatoire des Droits de l'Internet, Namur (Bélgica), 2009.

DI GIOVANNI, Pietro Maria, “Il contratto concluso mediante computer alla luce della Convenzione di Roma sulla legge applicabile alle obbligazioni contrattuali del 19 giugno 1980”, en *Diritto del Commercio Internazionale*, Vol. 7, 1993.

DÍEZ-PICAZO Y PONCE DE LEÓN, Luis: Derecho de daños. Editorial Civitas, Madrid, 1999.

DOBBS, Dan: *The Law of Torts*. Editorial West Group, Minnessota 2011, 2ª edición.

DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ, Ángel: “Artículo 2”, en AA.VV.: *La nueva Ley de Internet*. Editorial La Ley, Madrid, 2003.

DUGUIT, León: *Traité de droit constitutionnel*. Editorial Boccard, París, 1928.

DURÁN RIVACOBÁ, Ramón y GARCÍA LLERENA, Viviana: "Protección de datos personales y del derecho de la intimidad vs. protección de la propiedad privada de carácter intelectual: consecuencias del caso Promusicae", en O'CALLAGHAN MUÑOZ, Xavier (coord.): Los derechos de propiedad intelectual en la obra audiovisual. Editorial Dykinson, Madrid, 2011.

DURAN RIVACOBÁ, Ramón: "La protección de la propiedad intelectual en el ámbito de la sociedad de la información y de comercio electrónico (a propósito de la "Ley Sinde")", en Revista Aranzadi Civil Doctrinal, n.º 2 (2011).

DUTTON, William: "Addressing the Issues of Internet Governance for Development: A Framework for Setting an Agenda for Effective Coordination", en Oxford: Oxford Internet Institute, 2006. Disponible en <http://people.oii.ox.ac.uk/dutton/wp-content/uploads/2006/07/Dutton-IG4D-30July06.pdf>

EDWARDS, Lilian: Law and the internet. Editorial Hart Publishing, Oxford, 2009, 3ª edición.

EISELEN, Siegfried: "Electronic Commerce and the UN Convention on Contracts for the International Sales of Goods (CISG) 1980", en EDI Law Review, Vol. 6, 1999.

EISENMANN Charles: "L'Esprit des Lois et la séparation des pouvoirs", Cahiers de philosophie politique, Reims, OUSIA, 1985.

ENGE, Eric, SPENCER, Stephan, FISHKIN Rand y STRICCHIOLA, Jessie: The Art of SEO: Mastering Search Engine Optimization. Editorial O'Reilly Media, California, 2009.

ERDOZÁIN LÓPEZ, José Carlos: Derechos de autor y propiedad intelectual en Internet. Editorial Tecnos, Madrid, 2002.

FAJARDO LÓPEZ, Luis: "LSSI: Aportaciones desde el Derecho privado", en REDI, Nº 35, 2001.

FEDER, Jesse: "Is Betamax Obsolete? Sony Corp. Of America v.

Universal City Studios, Inc. in the Age of Napster”, en Creighton Law Review, Vol. 37-4, 2003.

FEIJÓO, Claudio, GÓMEZ-BARROSO, José Luis, RAMOS, Sergio y ROJO-ALONSO, David: "VoIP at the crossroads: A critical overview of feasible European regulatory models", en Journal Information and Communications Technology Law archive, Volume 16 Issue 1, Marzo de 2007.

FERNÁNDEZ ESTÉBAN, María Luisa: Nuevas Tecnologías, Internet y Derecho Fundamentales. Editorial McGraw Hill, Madrid, 1998.

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, José Julio: Lo público y lo privado en internet. Intimidad y libertad de expresión en la red. Editorial UNAM, Méjico, 2004.

FERNANDEZ RODRÍGUEZ, Tomás Ramón: Manual de Derecho Urbanístico. Editorial Cívitas, Madrid, 2014, 23ª edición.

FERNANDEZ-NOVOA, Carlos: "El Derecho de autor ante las nuevas tecnologías (El Caso Betamax)", en AA.VV.: Actas de Derecho Industrial. Editorial Marcial Pons, tomo 10, año 1984-1985.

FERRAJOLI, Luigi: Derecho y razón. Teoría del garantismo penal. Editorial Trotta, Madrid, 2001.

FERRAJOLI, Luigi: Los fundamentos de los derechos fundamentales. Editorial Trotta, Madrid, 2005.

FERRAJOLI, Luigi: Principia iuris. Teoría del derecho y de la democracia. 1. Teoría del derecho. Editorial Trotta, Madrid, 2011.

FERRÁNDIZ AVEDAÑO, Pablo: "La proyectada reforma de la Comisión de Propiedad Intelectual del Ministerio de Cultura y el «procedimiento para el restablecimiento de la legalidad», cuya instrucción y resolución se quiere atribuir a su propuesta Sección Segunda", en IDP. Revista de Internet, Derecho y Política. N.º 10, 2010.

FERRÉ OLIVÉ, Juan Carlos: "Delitos contra los derechos de autor", en ADPCP,

1991.

FORSTHOFF, Ernst: *Sociedad industrial y administración pública*. Editorial Escuela Nacional de Administración Pública, Madrid, 1967

FRIEDMAN, Jonathan y BUONO, Francis: "Using the Digital Millennium Copyright Act to Limit Potential Copyright Liability Online", en *The Richmond Journal of Law & Technology*, Vol. 6 (Invierno 1999-2000). Disponible en <http://law.richmond.edu/jolt/v6i4/article1.html>.

FRIEDMAN, Jonathan y BUONO, Francis: "Limiting tort liability for online third content under section § 230 of de Communications Act", en *Federal Communications Law Journal*, Vol. 52, Nº 3, 2000.

FUERTES, Mercedes: *Neutralidad de la red: ¿realidad o utopía?*. Editorial Marcial Pons, Madrid, 2014.

GALÁN GALÁN, Alfredo: "La responsabilidad por la actividad informativa de la Administración en el marco de los servicios de la sociedad de la información", en *Revista de Estudios de Juventud*, núm. 61, 2003.

GALÁN MUÑOZ, Alfonso: *Libertad de expresión y responsabilidad penal por contenidos ajenos en Internet*. Editorial Tirant lo Blanch, Valencia, 2010.

GALGANO, Francesco: "The New Lex Mercatoria," en *Annual Survey of International & Comparative Law*, Vol. 2, 1995.

GALINDO AYUDA, Fernando: "Autorregulación y códigos de práctica en Internet", en CAYÓN GALIARDO, Antonio (Ed.): *Internet y Derecho*, Monografías de la Revista Aragonesa de Administración Pública, Zaragoza, 2001.

GARCÍA DE ENTERRÍA, Eduardo y PAREJO ALFONSO, Luciano: *Lecciones de Derecho urbanístico*. Editorial Cívitas, Madrid, 1981.

GARCÍA MAS, Francisco Javier: *Comercio y firma electrónicos. Análisis jurídico de los servicios de la sociedad de la información*. Editorial Lex Nova, Valladolid, 2004.

GARCÍA MEXÍA, Pablo: Derecho europeo de Internet. Editorial Netbiblo, La Coruña, 2009.

GARCÍA MEXÍA, Pablo: Historias de Internet. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2012.

GARCÍA MORALES, María Jesús: “Nuevas tecnologías y libertad de expresión: regulación, autorregulación y filtros en internet”, en COTINO HUESO, Lorenzo (Coord.): Libertades, democracia y gobierno electrónicos. Editorial Comares, Granada, 2005.

GARCÍA MORENO, Luis: "El delito informático", Revista Chip, año III, 1981.

GARCÍA PORTERO, Roberto: "Los delitos informáticos", Revista Latinoamericana de Derecho Penal y Criminología, número 6, 1994.

GARCÍA VIDAL, Ángel: "Marcas y nombres de dominio en Internet", en Actas de derecho industrial y derecho de autor, Tomo 18, 1997.

GARROTE FERNÁNDEZ-DÍEZ, Ignacio: “Acciones civiles contra los prestadores de servicios de intermediación en relación con la actividad de las plataformas P2P. Su regulación en la Ley 34/2002 y en la Ley de Propiedad Intelectual”, en Pe. i: Revista de propiedad intelectual, Nº 16, 2004.

GARROTE FERNÁNDEZ-DÍEZ, Ignacio: “La responsabilidad civil extracontractual de los prestadores de servicios en línea por infracciones de los derechos de autor y conexos”, en Pe. i. Revista de propiedad intelectual, núm. 6 (septiembre-diciembre 2000).

GHAFFLE, Roya: "Perceptions of intellectual property: a review", en Intellectual Property Institute Working Paper, 2008. Disponible en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/38093/>

GIBLIN, Rebecca: "Evaluating Graduated Response", en Columbia Journal of Law & the Arts, Vol. 37, 2014.

GIL ANTÓN, Ana María: El Derecho de la propia imagen del menor en

Internet. Editorial Dykinson. Madrid, 2013.

GIMBERNAT ORDEIG, Enrique: "Otra vez: los delitos contra al propiedad intelectual. (Al mismo tiempo algunas reflexiones sobre los delitos con objeto plural inequívocamente ilícito, sobre los de actividad y sobre el ámbito de aplicación de los artículos 13 y 15 del Código penal)", en EPC, Tomo XV, 1993.

GINSBURG, Jane: "Four Reasons and a Paradox: The Manifest Superiority of Copyright Over Sui Generis Protection of Computer Software", en Columbia Law Review, Vol. 94, 1996.

GOLDSTONE, Robert y GILL, James: "Web Site Operators & Liability for UGC – Facing up to Reality?", en Society for Computers and Law, Diciembre de 2008.

GÓMEZ BARROSO, Juan Luis: "Quince años de política europea de telecomunicaciones", en Noticias de la Unión Europea, número 183 (abril de 2012).

GÓMEZ TOMILLO, Manuel: Responsabilidad Penal y Civil por Delitos Cometidos a través de Internet: Especial consideración del Caso de los Proveedores de Contenidos, Servicios, Acceso y Enlaces. Editorial Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2006.

GÓMEZ-JUÁREZ SIDERA, Isidro: "Los contratos informáticos de hosting y housing en relación con la normativa española de protección de datos de carácter personal", en Revista de la contratación electrónica, núm. 78, 2007.

GÓMEZ-REINO Y CARNOTA, Enrique (coord.): Telecomunicaciones, infraestructuras y libre competencia. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2004.

GONZÁLEZ DE ALAIZA CARDONA, José Javier: "La lucha de los titulares de derechos de autor contra las redes 'peer to peer' (p2p)", en pe.i. Revista de propiedad intelectual, 2004, N° 18.

GONZÁLEZ GARCÍA, Julio: "Protección de los usuarios de las comunicaciones electrónicas", en DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás (Director) y VIDA FERNÁNDEZ, José (Coordinador): Derecho de

las Telecomunicaciones. Editorial Thomson Reuters, Madrid, 2015.

GONZÁLEZ GÓMEZ, Alejandro: El tipo básico de los delitos contra la propiedad intelectual. Editorial Dykinson, Madrid, 1998.

GONZÁLEZ RUS, Juan José en COBO DEL ROSAL, Manuel (coord.): Derecho penal español. Parte especial. Editorial Dykinson, Madrid, 2004.

GONZÁLEZ RUS, Juan José: "Aproximación al tratamiento penal de los ilícitos patrimoniales relacionados con medios o procedimientos informáticos", Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense, 12, 1986.

GOULD, David y GRUBEN, William: "The Role of Intellectual Property Rights in Economic Growth", en Journal of Development Economics, Vol. 48, 1996.

GRAMUNT FOMBUENA, María Dolores: "El estatuto jurídico de los prestadores de servicios de la sociedad de la información", en BARRALVIÑALS, Inmaculada (Coord.), La regulación del comercio electrónico. Editorial Dykinson, Madrid, 2003.

GRIMALT SEVERA, Pedro: "La responsabilidad de los proveedores de información en Internet y la Ley 14/1966, de Prensa e Imprenta", en CAVANILLAS MÚGICA, Santiago (dir.): Responsabilidades de los proveedores de información en Internet. Editorial Comares, Granada, 2007.

GROUSSOT, Xavier: "Case C-275/06, Productores de Música de España (Promusicae) v. Telefónica de España SAU, Judgment of the Court (Grand Chamber) of 28 January 2008", en Common market law review, Vol. 45, n.º 6, 2008.

GUARDIOLA GARCÍA, Javier: "Limitaciones a la responsabilidad penal de los prestadores de servicios de la Sociedad de la Información: eficacia en el ámbito penal de las exenciones previstas en la Ley 34/2002", en DAVARA RODRIGUEZ, Miguel Ángel (coord.): XVIII Encuentros sobre Informática y Derecho 2003-2004. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid, 2004.

GUERRERO PICO, María del Carmen: El Impacto de Internet en el Derecho

Fundamental a la Protección de Datos de Carácter Personal. Editorial Aranzadi, Navarra, 2006.

GUTIÉRREZ FRANCÉS, María Luz: Fraude Informático y Estafa. Ministerio de Justicia, Madrid, 1991.

HAMDANI, Assaf: "Who's liable for cyberwrongs?", en Cornell Law Review, Vol. 87, 2001- 2002.

HARDT, Michael, y NEGRI, Antonio: Imperio. Editorial Paidós, Buenos Aires, 2002.

HARDY, Ian: The Evolution of ARPANET email. Editorial University of California, California, 1996.

HARDY, Trotter: "The Proper Legal Regime for 'Cyberspace'", en University of Pittsburgh Law Review, Vol. 55, 1994.

HARRINGTON, Justin: "Information Society Services", en Computer Law and Security Report, Vol. 17, n° 3, 2001.

HATCH Orrin: "Toward a Principled Approach to Copyright Legislation at the Turn of the Millennium", en University of Pittsburgh Law Review, Vol. 59 (1998).

HERNÁNDEZ DÍAZ, Leyre: "El delito informático", EGUZKILORE, número 23 (2009).

HERNÁNDEZ NANCLARES, Nuria, BLANCO VACA, Cristina y LERA LÓPEZ, Fernando: "La brecha digital: un reto para el desarrollo de la sociedad del conocimiento", en Revista de economía mundial, N° 8, 2003.

HERRÁN ORTIZ, Ana Isabel: El derecho a la protección de datos personales en la sociedad de la información. Editorial Universidad de Deusto, Bilbao, 2003.

HIMMANEN, Pekka: La ética del hacker y el espíritu de la era de la información. Editorial Destino, Barcelona, 2002.

HUGENHOLTZ, Bernt: "Caching and Copyright: The Right of Temporary

Copying”, en E.I.P.R., N° 10, 2000.

HUIDOBRO MOYA, José Manuel y SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: “El servicio de Internet en España”, en PÉREZ SANJUÁN, Olga (coord): De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España. Editorial JDEF Editores, Madrid, 2006.

IBÁÑEZ, Josep: El control de internet. Poder y autoridad en los mercados electrónicos. Editorial Catarata, Madrid, 2005.

JAKOBS, Günther y CANCIÓ MELIÁ, Manuel: Derecho Penal del enemigo. Editorial Civitas, Madrid, 2003.

JOHNSON, David y POST, David: “Law and Borders – The Rise of Law in Cyberspace”, en Stanford Law Review, Vol. 48, 1995-1996.

JULIÀ BARCELÓ, Rosa: "On-line Intermediary Liability Issues: Comparing E.U. and U.S. Legal Frameworks", en EIPR, Issue 3, 2000.

KIRSTEIN, Peter: "Early Experiences with the ARPANET and INTERNET in the UK", en Annals of the History of Computing, IEEE, 1999. Disponible en <http://nrg.cs.ucl.ac.uk/mjh/kirstein-arpanet.pdf>

KLAPPER, Cornelia: UMTS networks and beyond. Editorial Wiley, West Sussex, 2009.

KLEINROCK, Leonard: Communication Nets: Stochastic Message Flow and Delay. Editorial Mcgraw-Hill, Nueva York, 1964.

KOELMAN, Kamiel: Liability for On-line Intermediaries. Editorial Institute for Information Law, University of Amsterdam, 1997.

KOSTYU, Jennifer: “Copyright Infringement on the Internet: Determining the Liability of Internet Service Providers”, en Catholic University Law Review, Vol. 48, 1999.

LAGUNA DE PAZ, José Carlos: Servicios de interés económico general.

Editorial Cívitas, Madrid, 2009.

LAKHANI, Karim y WOLF, Robert: Perspectives on free and open source software. Editorial MIT Press, Massachusetts, 2005.

LEHR, Williams: "Measuring the Internet: the data challenge", en OECD Digital Economy Papers, N° 194, 2012.

LEINER, Barry; CERF, Vinton; CLARK, David; KAHN, Robert; KLEINROCK, Leonard; LYNCH, Daniel; POSTEL, Jon; ROBERTS, Larry y WOLFF, Stephen: "Brief History of the Internet" en Internet Timeline. Internet Society. Disponible en <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>

LEÓN ALCALDE, Ángel: "La neutralidad de red en la Ley General de Telecomunicaciones", en DE LA QUADRA-SALCEDO FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, Tomás (Director) y VIDA FERNÁNDEZ, José (Coordinador): Derecho de las Telecomunicaciones. Editorial Thomson Reuters, Madrid, 2015.

LESSIG, Laurence: El Código y otras leyes del ciberespacio (Code and other laws of cyberspace). Editorial Taurus, Madrid, 2001.

LESSIG, Lawrence: The Future of Ideas: The Fate of the Commons in a Connected World. Editorial Vintage, Nueva York, 2002.

LETAI WEISSENBERG, Pedro: La infracción de derechos de propiedad intelectual sobre la obra musical en Internet. Editorial Comares, Granada, 2012.

LEZERTÚA RODRÍGUEZ, Manuel: "El Proyecto de Convenio sobre el Cybercrimen del Consejo de Europa", en AA.VV.: Internet y Derecho Penal, Cuadernos de Derecho Judicial, X-2001.

LITMAN, Jessica: "Revising Copyright Law for the Information Age", en Oregon Law Review, Vol. 19, 1996.

LLANEZA GONZÁLEZ, Paloma: Aplicación práctica de la LSSI-CE. Editorial Bosch, Barcelona, 2003.

LLANEZA GONZÁLEZ, Paloma: Internet y comunicaciones digitales. Régimen legal de las tecnologías de la información y la comunicación. Editorial Bosch, Barcelona, 2000.

LLANEZA GONZALEZ, Paloma: Praktik: aplicación práctica de la LSSI-CE. Editorial Bosch, Barcelona, 2003.

LÓPEZ DE LA PEÑA SALDÍAS, Francisco: "Libertad de expresión e internet. Responsabilidad de los prestadores de servicios de la sociedad de la información. El caso Putasgae", en Revista Aranzadi Doctrinal, N° 3, 2010.

LÓPEZ RICHART, Julián: "Difamación en la web 2.0 y responsabilidad civil de los prestadores de servicios de alojamiento", en Derecho privado y Constitución, N° 26, 2012.

LÓPEZ ZAMORA, Paula: Deontología y Autoregulación en el Ciberespacio. Editorial UCM, Madrid, 2003.

LÓPEZ-MONÍS GALLEGO, Mónica: "Ámbito de aplicación de la nueva Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (Ley 34/2002, de 11 de julio)", en MATEU DE ROS, Rafael y LÓPEZ-MONÍS GALLEGO, Mónica (coords.): Derecho de Internet. La Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico. Editorial Aranzadi, Navarra, 2003.

LÓPEZ-TARRUELLA MARTÍNEZ, Aurelio., "A European Community Framework for Electronic Commerce", en Common Market Law Review, Vol 38, N° 6, 2001.

LORO CHICO, Francisco: Las telecomunicaciones como servicio público. Editorial Secretaría General Técnica del Ministerio del Interior, Madrid, 1977.

MAGRO SERVET, Vicente: "El "grooming" o ciber acoso infantil, el nuevo artículo 183 bis del Código Penal", Diario La Ley, N° 7492, Sección Tribuna, 20 de octubre de 2010.

MAHLER, Marcus: "Open source software: the success of an alternative intellectual property incentive paradigm", en Fordham, Intellectual

property, Media & Entertainment Law Journal, Vol. X, N° 3, 2000.

MANNING, Christopher: Introduction to Information Retrieval. Editorial Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

MANZANARES SAMANIEGO, José Luis: CÓDIGO PENAL. Adaptado a la Ley Orgánica 5/2010, de 22 de junio. Comentarios y Jurisprudencia. Editorial Comares, Granada, 2010.

MARCHENA GÓMEZ, Manuel: "Algunos aspectos procesales de Internet", en AA.VV.: Problemática Jurídica en torno al fenómeno de Internet. Cuadernos de Derecho Judicial. Editorial CGPJ, Madrid, 2000.

MÁRQUEZ LOBILLO, Patricia: Empresarios y profesionales en la sociedad de la información. Editorial Edersa/Dijusa (Cuadernos Mercantiles), Madrid, 2004.

MARSDEN, Christopher: "Network Neutrality: History, Regulation and Future", en Revista de los Estudios de Derecho y Ciencia Política de la UOC, N° 13, febrero de 2012.

MARSH, Adrienne: "Betamax and Fair Use: A Shotgun Marriage", en Santa Clara Law Review, Vol. 21, N° 1, 1981.

MARTÍNEZ RUÍZ, Jesús: "La copia para uso privado, observada desde el artículo 270 del Código Penal", en Diario La Ley (4407), 31 de octubre de 1997.

MARTOS DÍAZ, Natalia: "Redes sociales y Privacidad", en Revista de Datos personales de la Comunidad de Madrid, n.º 43, enero de 2010.

MASKUS, Keith: "The International Regulation of Intellectual Property". en Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 134, 1998.

MASSAGER FUENTES, José: "La responsabilidad de los prestadores de servicios en línea por las infracciones al derecho de autor y los derechos conexos en el ámbito digital", en Pe. i: Revista de propiedad intelectual, n.º. 13, 2003.

MATHIASON, John: Internet Governance. Editorial Routledge, Londres, 2009.

MAYER, Franz: "Europe and the Internet. The Old World and the New Medium", en *European Journal of International Law*, Vol N° 11 (2000).

MCDONALD, Skyler: "Defamation in the Internet Age: Why Roommates.com Isn't Enough to Change the Rules for Anonymous Gossip Websites", en *Florida Law Review*, Vol. 62, 2010.

MCMANUS, Brian: "Rethinking Defamation Liability for Internet Service Providers", en *Suffolk University Law Review*, Vol. 35, 2001.

MEAD, Sean: "The Internet - Legal Resources, Legal Issues", en *Indiana Continuing Legal Education Forum's The Year in Review*, 1998, disponible en <http://www.blueriver.net/~wyrm/iclef/98Iclef.html>.

MENTHE, Darrel: "Jurisdiction in Cyberspace: A theory of International Spaces", en *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, Vol. 4, 1998.

MESTRE DELGADO, Esteban: "La protección jurídica de la propiedad intelectual sobre el software en España", en VV.AA.: *Boletín de Información del Ministerio de Justicia*, N° 1621, Ministerio de Justicia, Madrid, 1991.

MESTRE DELGADO, Esteban: "Los cambios de paradigma punitivo en un nuevo proyecto de reforma penal", *La ley penal: revista de derecho penal, procesal y penitenciario*, número 61, 2009.

MESTRE DELGADO, Juan Francisco: "Nuevas tecnologías y Administración Pública", *Documentación administrativa*, N° 265-266, 2003.

MESTRE DELGADO, Juan Francisco: "Las formas de prestación de los servicios públicos locales tras la Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de Medidas para la Modernización del Gobierno Local", *Revista General de Derecho Administrativo*, N° 7, 2004.

MIR PUIG, Santiago: *Derecho Penal Parte General*. Editorial Reppertor, Barcelona, 2002, 6ª edición.

MIRKINE-GUETZEVITCH, Boris: *El Derecho constitucional internacional*.

Editorial Reus, Madrid, 2009.

MIRÓ LINARES, Fernando: La protección penal de la propiedad intelectual en la sociedad de la información. Editorial Dykinson, Madrid, 2003.

MONCADA FLÓREZ, Juan Pablo: La responsabilidad de los prestadores de servicios de intermediación en la sociedad de la información. Editorial Universidad de Granada, Granada, 2009.

MORALES GARCÍA, Óscar: "Apuntes de política criminal en el contexto tecnológico. Una aproximación a la Convención del Consejo de Europa sobre Cyber-crime", en AA.VV.: Delincuencia Informática. Problemas de responsabilidad. Editorial Consejo General del Poder Judicial, Madrid, 2002.

MORALES GARCÍA, Óscar: "Criterios de atribución de responsabilidad penal a los prestadores de servicios e intermediarios de la Sociedad de la Información", Revista de Derecho y Proceso Penal Nº 5, julio de 2001.

MORALES GARCÍA, Oscar: "Derecho penal y sociedad de la información", en PEGUERA POCH, Miguel (coord.): Derecho y nuevas tecnologías. Editorial UOC, Barcelona, 2005.

MORALES GARCÍA, Óscar: "Criterios de atribución de Responsabilidad Penal a los prestadores de servicios e intermediarios de la sociedad de la Información" en MORALES PRATS, Fermín y MORALES GARCÍA, Óscar (coords): Derecho y Proceso Penal. Contenidos Ilícitos y Responsabilidad de los Prestadores de servicios de Internet. Editorial Aranzadi, Navarra, 2002.

MORALES PRATS, Fermín: "Internet: riesgos para la intimidad", en AA.VV.: Internet y Derecho penal, Cuadernos de Derecho Judicial, X-2001.

MORALES PRATS, Fermín: "Los ilícitos en la red (II): pornografía infantil y ciberterrorismo" en ROMEO CASABONA, Carlos (dir): El cibercrimen nuevos retos jurídico-penales, nuevas respuestas político-criminales. Editorial Comares, Granada, 2006.

MORALES PRATS, Fermín: "La intervención penal en la red. La

represión penal del tráfico de pornografía infantil: estudio particular”, en AA.VV.: Derecho penal, sociedad y nuevas tecnologías. Editorial Colex, Madrid, 2001.

MOREIRAS LORENZO, Alberto y otros: "Proyecto INTIC: facilitación del acceso y manejo de las TIC en personas con diversidad funcional", en *Maremagnum*, N° 13, 2009.

MORO ALMARAZ, María Jesús: “Servicios de la Sociedad de la Información y Sujetos Intervinientes”, en MORO ALMARAZ, María Jesús (dir): Autores, consumidores y comercio Electrónico. Editorial Colex, Madrid, 2004.

MORÓN LERMA, Esther: Internet y Derecho penal: hacking y otras conductas ilícitas en la red. Editorial Aranzadi, Pamplona, 2002, 2ª edición.

MUELLER, Milton: *Ruling the Root: Internet Governance and the Taming of Cyberspace*. Editorial The MIT Press, Cambridge, 2002.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: "El nuevo régimen de las infraestructuras y servicios de telecomunicaciones", en XI Congreso italo-español de profesores de derecho administrativo, Editorial Cedecs, Barcelona, 1998.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: "Fundamentos e instrumentos jurídicos de la regulación económica", en MUÑOZ MACHADO, Santiago (Director): Derecho de la regulación económica, Vol. 1. Editorial Iustel, Madrid, 2010.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: "La república del ciberespacio", en *El Cronista del Estado Social y Democrático de Derecho*, N° 10, 2010.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: “La libertad y el poder en la gran telaraña mundial”, en GÓMEZ-REINO Y CARNOTA, Enrique (coord.): Telecomunicaciones, infraestructuras y libre competencia. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia, 2004.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: *La regulación de la red. Poder y Derecho en Internet*. Editorial Taurus, Madrid, 2000.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: *Servicio público y mercado*. Editorial Cívitas, Madrid, 1998.

MUÑOZ MACHADO, Santiago: Tratado de Derecho Administrativo y Derecho Público General, Tomo I. Editorial Cívitas, Madrid, 2004.

NEGRO PAVÓN, Dalmacio: Gobierno y Estado. Editorial Marcial Pons, Madrid, 2002.

NEGROPONTE, Nicolás: El mundo digital. Editorial Ediciones B, Barcelona, 1995.

NETANEL, Neil: "Cyberspace Self-Governance: A Skeptical View from Liberal Democratic Theory", en California Law Review, Vol. 88, 2000.

NICHOLS, Timothy: "The Communications Decency Act: A Legislative History 1" (manuscript), disponible en <http://pdfcast.org/download/the-communications-decency-act-a-legislative-history.pdf>.

NIMMER, David: Copyright, Sacred Test, Technology and DMCA. Editorial Kluwer, Netherlands, 2003.

NOAM, Eli: "Beyond Liberalization II: The Impending Doom of Common Carriage", en Telecommunications Policy, 435, Sec. II, 1994. Disponible en <http://www.columbia.edu/dlc/wp/citi/citinoam11.html>

NÚÑEZ GARCÍA, José Leandro: "Enlaces patrocinados y derechos de marcas: una nueva ciberocupación", en Revista Aranzadi de derecho y nuevas tecnologías, N° 11, 2006.

NUNZIATO, Dawn: Virtual Freedom: Net Neutrality and Free Speech in the Internet Age. Editorial Stanford University Press, Stanford, 2009.

NYCUM, Susan: The Criminal Law Aspects of Computer Abuse: Applicability of the State Penal Laws to Computer Abuse. Editorial Stanford Research Institute, California, 1976.

ORTEGA DÍAZ, Juan Francisco: "El acceso a fonogramas a través de programas de intercambio de archivos y la protección de derechos y de protección de datos. Comentario a la STJCE de 29 de enero de 2008, Promusicae contra Telefónica,

C-275/06", en Revista General de Derecho Europeo, n.º 18 (2009).

PARADA VÁZQUEZ, José Ramón: "Derecho administrativo, Derecho privado y Derecho garantizador", RAP núm. 52, 1967.

PASQUALE, Frank: "Copyright in an Era of Information Overload: Toward the Privileging of Categorizers", 60 Vanderbilt Law Review, número 133 (2007). Disponible en http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=888410

PAYERAS CAPELLÁ, María Magdalena: "Los servidores de acceso y alojamiento: descripción técnica y legal", en CAVANILLAS MÚGICA, Santiago (coord): Deberes y responsabilidad de los servidores de acceso y alojamiento: un análisis multidisciplinar. Editorial Comares, Granada, 2005.

PAZ-ARES RODRÍGUEZ, Cándido: "El comercio electrónico. Reflexiones de política legislativa", en MATEU DE ROS, Rafael (Coordinador): Derecho de Internet. Contratación electrónica y firma digital. Editorial Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2000.

PEGUERA POCH, Miguel: "When the Cached Link is the Weakest Link: Search Engine Caches under the Digital Millennium Copyright Act", en Journal of the Copyright Society of the U.S.A. 589, Vol. 56, 2009.

PEGUERA POCH, Miguel: "La exención de responsabilidad civil por contenidos ajenos en Internet", en MORALES PRATS, Fermín y MORALES GARCÍA, Óscar (editores): Contenidos Ilícitos y Responsabilidad de los Prestadores de Servicios de Internet. Editorial Aranzadi, Pamplona, 2002.

PEGUERA POCH, Miguel: "Sólo sé que no sé nada (efectivamente): la apreciación del conocimiento efectivo y otros problemas en la aplicación judicial de la LSSI", en Revista de Internet, Derecho y Política, N° 5, septiembre de 2007.

PEGUERA POCH, Miguel: "The DMCA Safe Harbors and Their European Counterparts: A Comparative Analysis of Some Common Problems", en Columbia Journal of Law & the Arts, N° 4, 2009.

PEGUERA POCH, Miguel: La exclusión de responsabilidad de los

intermediarios en Internet. Editorial Comares, Granada, 2007.

PENDÁS GARCÍA, Benigno: Democracias inquietas. Una defensa activa de la España constitucional. Editorial Ediciones Nobel, Oviedo, 2015.

PEREZ PEREIRA, María: "Los prestadores de servicios de la sociedad de la información: cuestiones generales", en Revista de la Contratación Electrónica, Nº 89, enero 2008,

PÉREZ SERRANO, Nicolás: "La evolución de las Declaraciones de Derechos. Discurso correspondiente a la apertura del curso académico 1950-51". Editorial Universidad de Madrid - Artes Gráficas, Madrid, 1950.

PÉREZ VELASCO, M^a del Mar y CONDE CASTEJÓN, Jordi: "Regulación versus Autorregulación en Internet y los nuevos servicios de comunicación", en CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDOÑEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS ORTIZ, Rafael (Coords.): Régimen Jurídico de Internet. Editorial La Ley, Madrid, 2002.

PLAZA PENADES, Javier: "Propiedad Intelectual y Sociedad de la Información (Tratados OMPI, Directiva 2001/29/CE y Responsabilidad Civil en la Red). Editorial Aranzadi, Cizur Menor, 2002.

PORCUNA DE LA ROSA, Fidel: "Comentario a la Sentencia C-275/06 del TJCE, de 29 de enero de 2008, Productores de música de España (PROMUSICAE) y Telefónica de España, S.A.U.", en Comunicaciones en Propiedad industrial y derecho de la competencia, Nº 50, 2008.

QUINTERO OLIVARES, Gonzalo y MORALES PRATS, Fermín (directores): Comentarios a la Parte Especial del Derecho Penal. Editorial Aranzadi, Pamplona, 2009, 8ª edición.

QUINTERO OLIVARES, Gonzalo: "Internet y Derecho penal. Imputación de los delitos y determinación de la competencia", La Ley Penal, Nº 37, Sección Estudios, Abril 2007.

QUINTERO OLIVARES, Gonzalo: "Internet y propiedad intelectual", en

AA.VV.: Cuadernos de derecho judicial, 10, 2001.

QUINTERO OLVARES, Gonzalo: La Justicia penal en España. Editorial Aranzadi, Pamplona, 1996.

QUIST, Mark: "Plumbing the Depths of the CDA: Weighing the Competing Fourth and Seventh Circuit Standards of ISP Immunity Under Section 230 of the Communications Decency Act", en *George Mason Law Review*, Vol. 20, N° 1, 2012.

REBOLLO PUIG, Manuel: Potestad sancionadora, alimentación y salud pública. Editorial MAP, Madrid, 1989.

REGLERO CAMPOS, Fernando (Coord.): Lecciones de responsabilidad civil. Editorial Aranzadi, Navarra, 2002.

REINBOTHE, Jörg; y von LEWINSKI, Silke: The WIPO Treaties 1996. Editorial Butterworths Lexis Nexis, Londres, 2002.

RICHARD, Soledad: "Aproximación al Sistema de nombres de dominio de internet en la actualidad" , en *Revista general de derecho*, N° 666, 2000.

RIVERO GONZÁLEZ, Jesús: "El comercio electrónico con consumidores en la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSICE)", en *Revista de Gestión Pública y Privada*, núm. 8, 2003.

RODOTÀ, Stefano: La démocratie électronique. De nouveaux concepts et expériences politiques. Editorial Apogee, París, 1999.

RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, Teresa: "Aspectos jurídicos de las redes empresariales en Internet", en RUIZ PERIS, Juan Ignacio (Dir.): Nuevas perspectivas del Derecho de Redes Empresariales. Editorial Tirant lo Blanch, Valencia, 2011.

RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, Teresa: "Las condiciones de uso de los sitios web y los browse-wrap agreements", en CALVO CARAVACA, Alfonso Luis y OVIEDO ALBÁN, Jorge: Nueva Lex Mercatoria y contratos internacionales. Ediciones Jurídicas Gustavo Ibáñez, Bogotá, 2006.

RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, Ignacio: "Demolición de obras ilegales, restablecimiento de la legalidad y tutela judicial efectiva. Reflexiones a propósito de la sentencia del Tribunal Constitucional 22/2009, de 26 de marzo", en *Revista General de Derecho Administrativo*, núm. 22, 2009.

RODRÍGUEZ LAINZ, José Luis: *Estudios sobre el secreto de las comunicaciones. Perspectiva doctrinal y jurisprudencial*. Editorial LA LEY. Madrid, 2011.

RODRÍGUEZ MOURULLO, Gonzalo/LASCURAÍN SÁNCHEZ, Juan Antonio/ALONSO GALLO, Jaime: "Derecho Penal e Internet", en AA.VV.: *Régimen jurídico de internet*. Editorial LaLey, Madrid, 2001.

RODRÍGUEZ PORTUGUÉS, Manuel: *La tutela administrativa de la propiedad intelectual en la sociedad de la información*. Editorial Iustel, Madrid, 2013.

ROIG BATALLA, Antoni: "El anonimato y los límites a la libertad en internet", en COTINO HUESO, Lorenzo (Coord.): *Libertad en Internet. La red y las libertades de expresión e información*. Editorial Tirant lo Blanch, Valencia, 2007.

ROJAS, John: "The Internet and Content Control: Liability of Creators, Distributors and End-Users", en *Practising Law Institute*, N° 471, 1997.

ROLDÁN MARTÍN, Áurea María: "Los nuevos contornos del servicio público", en *Cuadernos de Derecho judicial*, N° 12 (2000).

ROLLAND, Louis: *Précis de Droit administrative*. Editorial Dalloz, París, 1947, 9ª edición.

ROMERO CASABONA, Carlos: "De los delitos informáticos al cibercrimen. Una aproximación conceptual y político-criminal", en AA.VV.: *El cibercrimen: nuevos retos jurídico-penales, nuevas respuestas político-criminales*. Editorial Comares, Granada, 2006.

ROMERO CASABONA, Carlos: "Los datos de carácter personal como bienes jurídicos penalmente protegidos", en AA.VV.: *El cibercrimen: nuevos retos jurídico-*

penales, nuevas respuestas políticocriminales. Editorial Comares, Granada, 2006.

ROMERO CASABONA, Carlos: Poder Informático y Seguridad Jurídica. Editorial Fundesco, Madrid, 1987.

ROSENZWEIG, Roy: "Wizards, Bureaucrats, Warriors, and Hackers: Writing the History of the Internet" en *The American Historical Review*, Vol. 103, No. 5. (1998).

ROSS, Thomas: *Intellectual Property Law. Damages and Remedies*. Editorial Law Journal Press, New York, 2005.

ROVIRA DEL CANTO, Enrique: *Delincuencia informática y fraudes informáticos*. Editorial Comares, Granada, 2002.

RUBÍ PUIG, Antonio: "Derecho al honor online y responsabilidad civil de ISPs: El requisito del "conocimiento efectivo" en las SSTs, Sala Primera, de 9 de diciembre de 2009 y 18 de mayo de 2010", en *Indret: Revista para el Análisis del Derecho*, Nº 4, 2010.

RUGGIERO, Francesco Paolo: "Ciberspazio e diritto penale: il problema del bene giuridico", *Revista Penale*, (2001).

SAMUELSON, Pamela: "The Copyright Grab", en *Wired*, Nº 4.01, 1996, disponible en <http://archive.wired.com/wired/archive/4.01/white.paper.html>.

SÁNCHEZ ALMEIDA, Carlos y MAESTRE RODRÍGUEZ, Juan Antonio: *La Ley de Internet, Régimen jurídico de los servicios de la sociedad de la información y comercio electrónico*. Editorial Servidoc, Barcelona, 2002.

SÁNCHEZ ARISTI, Rafael: "Enlaces a contenidos que infringen derechos de propiedad intelectual: ¿prestación de un servicio de intermediación o provisión de contenidos?.Comentario a la Sentencia de la Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 15ª, de 24 febrero de 2011 (caso -"elrincondejesus")", en *Revista jurídica de deporte y entretenimiento: deportes, juegos de azar, entretenimiento y música*, Nº 33, 2011.

SÁNCHEZ ARISTI, Rafael: "Enlazadores y seudoenlazadores en Internet: del rol de intermediarios hacia el de proveedores de contenidos que explotan obras y prestaciones intelectuales", en *Aranzadi civil-mercantil. Revista doctrinal*, Vol. 2, Nº 5, 2012.

SÁNCHEZ ARISTI, Rafael: *El intercambio de obras protegidas a través de las plataformas peer-to-peer*. Editorial Instituto de Derecho de Autor, Madrid, 2007.

SÁNCHEZ ARISTI, Rafael: *La propiedad intelectual sobre las obras musicales*. Editorial Comares, Granada, 2005, 2ª edición.

SÁNCHEZ BLANCO, Ángel: *Internet, sociedad, empresa y poderes públicos*. Editorial Comares, Granada, 2000.

SÁNCHEZ GARCÍA DE PAZ, Isabel y BLANCO CORDERO, Isidoro: "Problemas de derecho penal internacional en la persecución de delitos cometidos a través de Internet", *Actualidad Penal*, núm. 7, 11 a 17 febrero 2002.

SÁNCHEZ I PICANYOL, Jordi: *La democracia electrónica*. Editorial UOC, Barcelona, 2005.

SÁNCHEZ LERÍA, Reyes: *El contrato de hospedaje de página web*. Editorial Tirant lo Blanch, Valencia, 2011.

SÁNCHEZ MAGRO, Andrés: "El ciberdelito y sus implicaciones procesales", en *Principios de Derecho de Internet* (dir. Pablo García Mexía). Editorial Trant Lo Blanch, Valencia, 2005, 2ª edición.

SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: "Fundamentos históricos de la Internet en Europa y en España", en *Boletín de RedIRIS*, n.º 45, octubre 1998, págs. 22-36. Disponible en <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/45/enfoque2.html>

SANZ SACRISTÁN, Miguel Ángel: *Evolución del servicio Internet de Red IRIS. Proyecto Fin de Carrera*. Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Superiores de Telecomunicaciones, U.P.M, 1997.

SARTOR, Giovanni y VIOLA DE AZEVEDO CUNHA, Mario: "The Italian

Google-case: privacy, freedom of speech and responsibility of providers for user-generated contents", en *International Journal of Law and Information Technology*, Vol. 18, n°. 4, 2010.

SCHULTZ, Mark: "Intellectual Property. How Intellectual Property became controversial: NGOs and the New International IP Agenda", en 6/2. Engage, 2005.

SCHUSTER VERGARA, Santiago: *Propiedad Intelectual en Internet, Responsabilidades legales en las redes digitales*. Editorial UAM, Buenos Aires, 2013.

SENFTLEBEN, Martin: *Copyright, limitations and the three-step test: An Analysis of the Three-step Test in International and EC Copyright Law*. Editorial Kluwer Law International, La Haya, 2004.

SERRANO GÓMEZ, Eduardo y DURÁN RIVACOBÁ, Ramón: *La propiedad intelectual y las nuevas tecnologías*. Editorial Civitas, Madrid, 2000.

SHAPIRO, Andrew: *The Control Revolution: How the Internet is Putting Individuals in Charge and Changing the World We Know*. Editorial Public Affairs, Nueva York, 1999.

SHERIDAN, David: "Zeran v. AOL and the Effect of Section 230 of the Communications Decency Act Upon Liability for Defamation on the Internet", en *Albany Law Review*, Vol 61, 1997.

SIEBER, Ulrich: "Computerkriminalität", en *Europäisches Strafrecht* (dir. Sieber et. alt). Editorial Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2011.

SIEBER, Ulrich: "Responsibility of Internet Providers-A Comparative Legal Study with Recommendations for Future Legal Policy", en *The Computer Law and Security Report*, Vol. 15, Issue 5, 1999.

SIEBER, Ulrich: *Computerkriminalität und Strafrecht*. Editorial Karl Heymanns, Verlag, 1977.

SIEBER, Ulrich: *The International Handbook on Computer Crime*. Editorial John Wiley & Sons, Hoboken, 1986.

SIMONELIS, Alex: "A Concise Guide to the Major Internet Bodies", en Ubiquity, ACM, Febrero 2005. Disponible en <http://www.acm.org/ubiquity/issues6.html>

SIMS, Cassius: "A hypothetical non-infringing network: an examination of the efficacy of the Safe harbor in section 512(c) of DMCA", en Duke Law & Technology Review, N° 9, 2009.

SOTO GARCÍA, Mercedes: "TJCE. Sentencia de 29-01-2008, Promusicae, C-275/06. Sociedad de la Información, protección de datos personales, deber de divulgación de proveedores de servicios, protección de los derechos de autor", en Revista de Derecho Comunitario Europeo, n.º 31 (2008).

SPIEKER, Oliver: "Verantwortlichkeit von Internetsuchdiensten für Persönlichkeitsrechtsverletzungen in ihren Suchergebnislisten", en MMR, 2005.

SPINDLER, Gerald, RICCIO, Giovanni María y VAN DER PERRE, Aureile: Study on the Liability of Internet Intermediaries. Comisión Europea, Bruselas, 2007. Disponible en http://ec.europa.eu/internal_market/e-commerce/docs/study/liability/final_report_en.pdf

STADLER, Thomas: Haftung für Informationen in Internet. Editorial ESV, Berlin, 2005.

STAFFORD, Matthew: Signaling and switching far packet telephony. Editorial Artech House, Norwood, 2004.

STALLMAN, Richard: "Reevaluating Copyright: The Public Must Prevail", en Oregon Law Review, Vol. 119, 1996.

STRANO, Marco: "Nuove tecnologie e nuove forme criminali", en AA.VV.: Cybercrime:conferenza internazionale (La Convenzione del Consiglio d'Europa sulla criminalità informatica). Editorial Giuffrè Editrice, Milán, 2004.

STROWEL, Alain y IDE, Nicolas: "La responsabilité des intermédiaires sur Internet: actualités et question des hyperliens", en Revue Internationale du Droit

d'Auteur, N° 186, 2000.

SUÁREZ SÁNCHEZ-OCAÑA, Alejandro: *Desnudando a Google: la inquietante realidad que no quieren que conozcas*. Editorial Deusto, Barcelona, 2012.

TAMARIT SUMALLA, Joseph María: "La protección penal del menor frente al abuso y la explotación sexual" en AA.VV.: *Análisis de las reformas penales en materia de abusos sexuales, prostitución y pornografía de menores*. Colección de Monografías Aranzadi. Editorial Aranzadi, 2ª Edición, Navarra, 2002.

TORRE DE SILVA Y LÓPEZ DE LETONA, Javier: *Internet, propiedad industrial y competencia desleal*. Editorial CEPC, Madrid, 2002.

TORRES DÍAZ, María Concepción: "El derecho de acceso a Internet como derecho fundamental: análisis constitucional desde una perspectiva crítica", en CORREDOIRA Y ALFONSO, Loreto y COTINO HUESO, Lorenzo (dirs.): *Libertad de expresión e información en Internet. Amenazas y protección de los derechos personales*. Editorial Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, 2013.

VALERO TORRIJOS, Julián: "La responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas en la prestación de servicios de intermediación", en CAVANILLAS MÚGICA, Santiago (coord.): *Deberes y responsabilidades de los servidores de acceso y alojamiento: Un análisis multidisciplinar*. Editorial Comares, Granada, 2005.

VAN EIJK, Nico: "Search Engines, the New bottleneck for Content Access", en AA.VV.: *Telecommunication Markets, Drivers and Impediments*. Editorial Springer, Londres, 2009.

VAN EIJK, Nico: "Search Engines: Search and Ye Shall Find? The position of search engines in law", en *IRIS plus*, N° 2, 2006.

VATTIER FUENZALIDA, Carlos: "Responsabilidad contractual y extracontractual en el comercio electrónico", en CREMADES, Javier, FERNÁNDEZ-ORDOÑEZ, Miguel Ángel e ILLESCAS ORTIZ, Rafael (Coords.): *Régimen Jurídico de Internet*. Editorial La Ley, Madrid, 2002.

VEÀ BARÓ, Andreu: Historia, Sociedad, Tecnología y Crecimiento de la Red. Una aproximación divulgativa a la realidad más desconocida de Internet. Tesis Doctoral, Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática, Universitat Ramon Llull, septiembre 2002. (Director: Jordi Dalmau). Disponible en <http://www.tdx.cesca.es/TDX-1104104-101718/>

VEGA VEGA, José Antonio: Contratos electrónicos y protección de los consumidores. Editorial Reus, Madrid, 2005.

VELASCO NÚÑEZ, Eloy: Delitos cometidos a través de Internet. Cuestiones procesales. Editorial La Ley, Madrid, 2010.

VERBIEST, Thibault y WÉRY, Etienne: “La responsabilité des fournisseurs de services Internet: derniers développements jurisprudentiels”, en Journal des Tribunaux, N° 6.000, 17 de febrero de 2001.

VERBIEST, Thibaut: “La responsabilité des outils de recherche sur Internet en droit français et droit belge”, en Cahiers-Lamy droit de l’informatique et des réseaux, N° 116, julio de 1999.

VILLAR EZCURRA, José Luis: Derecho Administrativo Especial. Administración Pública y actividad de los particulares. Editorial Cívitas, Madrid, 1999.

VILLAR PALASÍ, José Luis: "Implicaciones jurídicas de Internet", Anales de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación, núm. 28, 1998.

VILLAR URÍBARRI, José Manuel: “El régimen jurídico de los prestadores de servicios de la sociedad de la información”, en MATEU DE ROS, Rafael y LÓPEZ-MONÍS GALLEGO, Mónica (coords.): Derecho de Internet. La Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico. Editorial Aranzadi, Cizur Menor, 2003.

VILLARTE, Javier: La propiedad intelectual en la nueva era digital. Editorial La Ley, Madrid, 2001.

VILLATE, Javier: “La libertad de expresión en Internet: Retos y amenazas”, Borrador de trabajo sobre la libertad de expresión en la Red y los sistemas

de filtrado. Documento presentado en la comparecencia ante la Comisión Especial del Senado sobre Internet, de 16 de junio de 1998, disponible en <http://www.arnal.es/free/docs/censura-f.Html>. (13/02/2001).

VV.AA.: Freedom of Connection, Freedom of Expression: The Changing Legal and Regulatory Ecology Shaping the Internet. UNESCO, París, 2011.

WAN, Steven: "Internet Service Providers' Vicarious Liability Versus Regulation of Copyright Infringement", en *Journal of Law, Technology and Policy*, Vol. 2011, N° 375, 2011.

WESSELS, Duane: Web Caching. Editorial O'Reilly Media, Nueva York, 2001.

WESTKAMP Guido: "Transient copying and public communications: the creeping evolution of use and access rights in European Copyright Law", en *George Washington International Law Review*, Vol. 36, núm. 5, 2006.

WU, Tim: "Network Neutrality, Broadband Discrimination", en *Journal of Telecommunications and High Technology Law*, Vol. 2, 2003.

YANGUAS GÓMEZ, Roberto: Contratos de conexión a Internet, Hosting y Búsqueda. Editorial Civitas, Madrid, 2012.

YZQUIERDO TOLSADA, Mariano: Sistema de responsabilidad civil contractual y extracontractual. Editorial Dykinson, Madrid, 2001.

ZAGREVELSKY, Gustavo: El derecho dúctil. Ley, derechos, justicia (Traducción de Marina Gascón). Editorial Trotta, Madrid, 2003, 5ª edición.

ZIPPELIUS, Reinhold: Recht und Gerechtigkeit in der offenen Gesellschaft (Derecho y Justicia en la Sociedad Abierta). Editorial Duncker & Humblot, Berlin, 1996, 2ª edición.

ZITTRAIN, Jonathan: The future of the Internet and how to stop it. Editorial Yale University Press, New Haven, 2008.

